



**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Escuela de Post Grado**

# **Maestría en Ciencias de la Salud**

## **TESIS**

**ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR PARA  
LA DETERMINACIÓN DE LA MAYORÍA DE EDAD EN  
PACIENTES DE 14 A 21 AÑOS DEL CENTRO DE  
RADIOLOGÍA ORAL DE HUÁNUCO - 2017”**

**Para Optar el Grado Académico de:**  
**MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD**  
Mención en Odontoestomatología

### **AUTOR**

CD. LÓPEZ BERAÚN, Pablo Alonso

### **ASESORA**

Dra. PRECIADO LARA, María Luz

Huánuco – Perú

2017

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien me concede la gracia de seguir en este camino.

A mis padres Jorge Luis y Juana Andrea, por su ejemplo, comprensión, y  
apoyo incondicional.

A mis hermanas Katia Daniela y Karla Ximena, por su cariño y compañía.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. María Luz Preciado Lara, asesora de la Escuela de Post Grado de la Universidad de Huánuco, por su disponibilidad y apoyo durante la elaboración de esta tesis.

Al Centro Especializado de Radiología Odontológica de Huánuco (CERO), en especial a la Dra. Saldi Castro Martinez, por su valiosa colaboración con la muestra de radiografías panorámicas digitales para la realización de esta investigación.

A la Escuela de Post Grado de la Universidad de Huánuco, por la apertura de la maestría en Odontoestomatología.

A todos los docentes de la Escuela de Post Grado de la Universidad de Huánuco, con quienes tuve la oportunidad compartir durante los ciclos académicos del programa de maestría, por todas las enseñanzas que me impartieron dentro de las aulas y fuera de ellas.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN	X
<b>CAPÍTULO I</b>	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. Descripción del problema	12
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. Objetivo general	16
1.4. Objetivos específicos	17
1.5. Trascendencia de la investigación	18
<b>CAPÍTULO II</b>	
MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.1.1. Antecedentes internacionales	20
2.1.2. Antecedentes nacionales	25
2.2. Bases teóricas	26
2.2.1. La tercera molar	26
2.2.2. La mayoría de edad en el Perú	41
2.3. Definiciones conceptuales	49
2.4. Sistema de hipótesis	49
2.5. Sistema de variables	50
2.5.1. Variable independiente	50

2.5.2. Variable dependiente	50
2.5.3. Variables intervinientes	50
2.6. Operacionalización de variables	51
<b>CAPÍTULO III</b>	
MARCO METODOLÓGICO	52
3.1. Tipo de investigación	52
3.1.1. Enfoque	52
3.1.2. Nivel	52
3.1.3. Diseño	52
3.2. Población y muestra	53
3.3. Técnica e instrumento de recolección de datos	54
3.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	54
<b>CAPÍTULO IV</b>	
RESULTADOS	56
<b>CAPÍTULO V</b>	
DISCUSIÓN	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1:</b> Cronología de la Erupción de la dentición decidua	35
<b>Tabla 2.2:</b> Cronología de la Erupción de la dentición permanente	35
<b>Tabla 5.1:</b> Distribución de la muestra de investigación por edad y sexo	56

<b>Tabla 5.2:</b> Distribución de frecuencias del índice de maduración de la tercera molar	57
<b>Tabla 5.3:</b> Medidas de tendencia central del índice de maduración de la tercera molar en pacientes menores de edad	59
<b>Tabla 5.4:</b> Medidas de tendencia central del índice de maduración de la tercera molar en pacientes mayores de edad	60
<b>Tabla 5.5:</b> Sensibilidad y especificidad del índice de maduración de la tercera molar	61
<b>Tabla 5.6:</b> Sensibilidad y especificidad del índice de maduración de la tercera molar en pacientes del sexo femenino	63
<b>Tabla 5.7:</b> Sensibilidad y especificidad del índice de maduración de la tercera molar en pacientes del sexo masculino	65
<b>Tabla 5.8:</b> Correlación entre la variable índice de maduración de la tercera molar y la variable mayoría de edad	67
<b>Tabla 5.9:</b> Comparación de los resultados del índice de maduración de la tercera molar de pacientes del sexo femenino con pacientes del sexo masculino	69
<b>Tabla 5.10:</b> Comparación de los resultados del índice de maduración de la tercera molar de pacientes del sexo femenino con pacientes del sexo masculino	69
<b>Tabla 5.11:</b> Correlación entre el índice de maduración de la tercera molar y la edad	70

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.1:</b> Mediciones tomadas en el índice de maduración de la tercera molar	14
<b>Gráfico 2.1:</b> Cronología del proceso de desarrollo de los dientes	38

<b>Gráfico 2.2:</b> Cronología del proceso de desarrollo de los dientes	39
<b>Gráfico 5.1:</b> Distribución de la muestra de investigación por edad y sexo	56
<b>Gráfico 5.2:</b> Distribución de frecuencias del índice de maduración de la tercera molar	58
<b>Gráfico 5.3:</b> Porcentaje de pacientes mayores y menores de edad correctamente clasificados por índice de maduración de la tercera molar	62
<b>Gráfico 5.4:</b> Porcentaje de pacientes del sexo femenino mayores y menores de edad correctamente clasificados por índice de maduración de la tercera molar	64
<b>Gráfico 5.5:</b> Porcentaje de pacientes del sexo masculino mayores y menores de edad correctamente clasificados por índice de maduración de la tercera molar	66
<b>Gráfico 5.6:</b> Correlación entre la variable índice de maduración de la tercera molar y la variable mayoría de edad	68
<b>Gráfico 5.7:</b> Correlación entre el índice de maduración de la tercera molar y la edad	71

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la correlación que existía entre el índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ) y la mayoría de edad en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco, Perú.

Se realizó un estudio analítico, correlacional, transversal y prospectivo, en una muestra de 200 radiografías panorámicas digitales de pacientes de 14 a 21 años de edad del Centro Especializado de Radiología Odontológica de Huánuco, atendidos entre los años 2016 y 2017. Se aplicó el  $I_{3M}$  en la tercera molar inferior izquierda de cada radiografía utilizando el programa Power Point 2016. Con los resultados del índice, se determinó la tasa de sensibilidad y especificidad del  $I_{3M}$ ; así mismo, se aplicó la prueba de correlación de Spearman para determinar la relación que existía entre el  $I_{3M}$  y la mayoría de edad, también, una prueba de correlación de Pearson para determinar si existía correlación entre el  $I_{3M}$  y la edad de los pacientes de la muestra; por último, se realizó una prueba T de Student para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de cada sexo.

El 79% de radiografías de los pacientes de sexo femenino y en el 95% de radiografías de los pacientes de sexo masculino fueron clasificadas correctamente por el  $I_{3M}$ . Se determinó que existía una correlación negativa significativa entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad y entre la el  $I_{3M}$  y la edad de los pacientes. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de la aplicación del  $I_{3M}$  de ambos sexos.

Concluyendo que el índice de maduración de la tercera molar es un método adecuado para determinar la mayoría de edad en población peruana. Por lo que se sugiere su aplicación como método auxiliar para la estimación de la edad en personas de 14 a 21 años.

**Palabras clave:** Índice de maduración de la tercera molar, mayoría de edad, estimación de la edad, desarrollo dental.



## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the correlation between the third molar maturity index ( $I_{3M}$ ) and the legal adult age in patients aged 14 – 21 years old of the Oral Radiology Center of Huanuco, Perú.

An analytical, correlational, transversal and prospective study was conducted on the sample of 200 digital panoramic radiographs of patients aged 14 – 21 years old attended in the Dental Radiology Specialized Center (CERO) of Huánuco, in the years 2016 and 2017. The  $I_{3M}$  was applied in the left lower third molar of each radiograph using the program Power Point 2016. With the results, sensibility and specificity rates were calculated, also, the Spearman correlation coefficient was applied to determine the correlation between the legal adult age and the  $I_{3M}$ . Likewise, the Pearson correlation coefficient was applied to determine the correlation between the age and the  $I_{3M}$ . Finally, a T test was applied to determine if there were statistically significant differences between the results of the  $I_{3M}$  in each sex.

In this study, 79% of female radiographs were correctly clasified, and 95% of male radiographs were correctly clasified by the  $I_{3M}$ . A negative significative correlation between the legal adult age and the third molar maturity index, and between the  $I_{3M}$  and the age of the sample were found. No statistical significant diferences were found in the results of the  $I_{3M}$  of males and females.

Concluding that the third molar maturity index is an appropriate method for the legal adult age determination in peruvian population. That is the reason because I suggest its application as an auxiliar method for age estimation in people aged 14 – 21 years old.

**Key words:** Third molar maturity index, adult legal age, age estimation, dental development.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación, intenta contribuir a la odontología forense del Perú, con un método que se viene aplicando con éxito en otros países como Arabia Saudita, Libia, Turquía, Colombia, Serbia, Australia, Brasil, Croacia, entre otros, conocido como el índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ), con el afán de que en un futuro cercano, luego de más investigaciones sobre el tema, pueda aplicarse como un método complementario para casos de estimación de la edad aproximada dentro de nuestro país.

El índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ), fue desarrollado por Cameriere en el año 2008, y viene demostrando altas tasas de sensibilidad y especificidad en los lugares donde se prueba su utilidad. Este índice se basa en la correlación entre la suma de las distancias de los lados internos de los ápices abiertos de la tercera molar dividido entre la longitud de esta pieza. Los resultados de la operación determinan si una persona es mayor de edad o menor. Considerando la mayoría de edad en el Perú a partir de los 18 años.

La importancia de este método recae en que se necesitan métodos que estimen la edad aproximada con un mínimo margen de error en pacientes indocumentados, especialmente en aquellos que se encuentren inmersos dentro de un proceso legal.

Es por eso que esta investigación intenta determinar la correlación que existe entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad en población peruana.

En el primer capítulo de la tesis, veremos la descripción y formulación del problema de investigación, así como los objetivos del trabajo.

Seguidamente en el segundo capítulo, se presenta el marco teórico, que comprende los antecedentes de las aplicaciones del  $I_{3M}$  a nivel nacional e internacional, y una recopilación de información sobre temas como anatomía, histología y embriología dental, los cuales nos permitirán comprender la razón de ser del  $I_{3M}$ ; así como temas sobre la mayoría de

edad en el Perú, donde se expone la importancia del conocimiento de la edad de una persona, sobre todo cuando se encuentra involucrada en un proceso judicial; por último, se presentan algunos métodos de estimación de la edad en el país, y la descripción completa del índice de maduración de la tercera molar.

En el tercer capítulo, se podrá apreciar el marco metodológico de la investigación, el tipo de estudio, nivel y diseño de investigación. Además, los criterios de inclusión y exclusión que se utilizaron para la selección de la muestra.

Los resultados de la ejecución de este estudio se consideran en el cuarto capítulo, donde, a través de cuadros y gráficos se expondrán los hallazgos más importantes de la aplicación del índice de maduración de la tercera en la muestra seleccionada, así como la prueba de la hipótesis de investigación.

En el quinto capítulo se discutirán los resultados de esta investigación con los presentados en los antecedentes del marco teórico, señalando aspectos en los cuales esta investigación difiere y coincide con los otros estudios.

Por último, se leerán las conclusiones y recomendaciones del trabajo, las cuales están basadas en la hipótesis de investigación y el cumplimiento de los objetivos planteados en el primer capítulo.

Dejo la presente tesis a disposición de todo aquel que lo lea, con el deseo de que le sea de utilidad y le permita ampliar sus conocimientos en esta línea de investigación.

*El autor*

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En nuestro país, la opinión de los médicos legistas acerca de la edad de las personas puede ser solicitada en casos de desconocimiento de la edad cronológica, cuando se traten casos en los cuales se involucren presuntas víctimas de delitos contra la libertad sexual, presuntos victimarios de delitos contra la libertad sexual, niños, niñas o adolescentes en los cuales las autoridades soliciten el examen de la integridad sexual sin mediar denuncias de agresión sexual (fuga de domicilio y/o abandono de hogar, etc), presunto abandono familiar, moral y/o material, niños, niñas o adolescentes infractores (retenidos) que son puestos a disposición por la autoridad competente (Juez, Fiscal) entre otros<sup>1</sup>. Sin embargo, esta edad dada por los médicos legistas no corresponde a la edad cronológica, sino a la edad aproximada, la cual no posee un 100% de precisión, sino un valor estimatorio, con un margen de error de más o menos dos años<sup>2</sup>.

Son muchos los métodos desarrollados para la determinación de la edad a través de los años, los cuales son aplicados según la realidad de cada país. La guía médico legal del Ministerio Público del Perú, recomienda que para personas mayores de 14 años y menores de 18 años, la edad aproximada se determine por medio de tres análisis, los cuales son, el de la radiografía del carpo y la mano izquierda, examen de la cavidad bucal, y radiografía dental. En casos de personas entre los 18 a 21 años, esta edad puede ser determinada mediante un estudio de la extremidad proximal de la clavícula, siendo este método el único recomendado<sup>1</sup>.

El fundamento de las estimaciones de la edad con la utilización de órganos del cuerpo humano en crecimiento y desarrollo es porque éstos siguen una

secuencia cronológica<sup>1</sup>. Sin embargo, a partir de los 14 años esta determinación se hace cada vez menos precisa<sup>3</sup>, porque el crecimiento y desarrollo de la persona ya se encuentra casi finalizando; y es preciso contar con mejores indicadores de la edad aproximada.

Caballero H. nos indica que los dientes, al igual que los huesos del maxilar y mandíbula, brindan una información importante sobre la edad, sexo, ancestros, lateralidad, hábitos alimenticios, deficiencias durante el desarrollo de los niños, aspectos genéticos e histomorfométricos<sup>4</sup>.

Según Enlow D. y Aguila J., existen dos métodos fundamentales para estimar la edad con la maduración dentaria tanto en la dentición temporal como en la dentición permanente; los cuales son los estadios de mineralización o calcificación y el brote dentario (erupción). De los cuales el más confiable es la mineralización o calcificación<sup>5</sup>.

En el 2008 Cameriere et al, desarrolló un método nuevo para determinar la mayoría de edad en una población caucásica, conocido como el índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ). El cual está basado en la correlación entre las mediciones radiográficas de los ápices abiertos y la longitud de la tercera molar<sup>3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13</sup>. Con esto, determinó un valor límite de 0.08 mm, el cual fue utilizado en su estudio para separar radiografías de individuos menores de 18 años, de los que tenían de 18 años o más, obteniendo coincidencias en entre los valores hallados en la aplicación del índice y la mayoría o minoría de edad de su muestra. El índice de maduración de la tercera molar se calcula de la siguiente manera; si el desarrollo de la raíz de la tercera molar se encuentra completo, es decir, los ápices se encuentran cerrados, el  $I_{3M}$ , se considera igual a 0. De otro modo, el  $I_{3M}$  se determina mediante la suma de las distancias de los lados internos de los ápices abiertos (a+b), esto dividido entre la longitud del diente (c).  $(a+b)/(c)$ . Así, si el resultado es menor de 0.08 mm, esa radiografía es considerada de una persona mayor de 18 años. De lo contrario, si el resultado de la división es igual o mayor a 0.08 mm, la

radiografía es considerada de una persona menor de 18 años<sup>3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13</sup>.



**Gráfico 1.1:** Mediciones tomadas en el índice de maduración de la tercera molar.

**Fuente:** Ficha de observación

**Responsable:** Tesista

Luego de la postulación del método de Cameriere, y de sus resultados favorables en la determinación de la mayoría de edad. Se realizaron otras pruebas que verificaron su precisión a nivel internacional, entre las cuales mencionamos a las realizadas en Arabia Saudita<sup>6</sup>, Libia<sup>7</sup>, Turquía<sup>8</sup>, Colombia<sup>9</sup>, Serbia<sup>10</sup>, Australia<sup>11</sup>, Brasil<sup>12</sup> y Croacia<sup>13</sup>, las cuales comprobaron que este método era preciso en la determinación de la mayoría de edad. Adicionalmente, compararon sus resultados independientemente en varones y mujeres, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos.

En Perú, en el año 2017, Solis C., et al, publicaron un estudio donde se compararon dos métodos que estiman la mayoría de edad, uno cualitativo, el de Demirjian y otro cuantitativo, el de Cameriere<sup>3</sup>. Resultando ser más preciso para la determinación de la mayoría de edad, el método cuantitativo.

Siendo la edad de dieciocho años en el Perú, una línea divisoria entre la imputabilidad e inimputabilidad, al ser considerada como mayoría de edad, al igual que en muchos países del mundo, se desarrolló este estudio con la

finalidad de determinar la correlación que existía entre índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco en el año 2017.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es la correlación que existe entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

1. ¿Cuáles son los valores del índice de maduración de la tercera molar que se registran en los pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?
2. ¿Cuál es el porcentaje de pacientes de 14 a 17 años que son clasificados como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?
3. ¿Cuál es el porcentaje de pacientes de 18 a 21 años que son clasificados como mayores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?
4. ¿Cuál es el porcentaje de mujeres de 18 a 21 años que son clasificadas como mayores de edad por el índice de maduración

de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?

5. ¿Cuál es el porcentaje de mujeres de 14 a 17 años que son clasificadas como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?
6. ¿Cuál es el porcentaje de varones de 18 a 21 años que son clasificados como mayores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?
7. ¿Cuál es el porcentaje de varones de 14 a 17 años que son clasificados como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?
8. ¿Qué diferencias existen entre los resultados del I<sub>3M</sub> en los pacientes del sexo femenino y pacientes del sexo masculino de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?
9. ¿Cuál es la correlación que existe entre la edad y el índice de maduración de la tercera molar en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017?

### **1.3.OBJETIVO GENERAL**

Determinar la correlación que existe entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.



#### **1.4.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar los valores del índice de maduración de la tercera molar que se registran en los pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
2. Identificar el porcentaje de pacientes de 14 a 17 años que sean clasificados como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
3. Identificar el porcentaje de pacientes de 18 a 21 años que sean clasificados como mayores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
4. Identificar el porcentaje de mujeres de 18 a 21 años que sean clasificadas como mayores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
5. Identificar el porcentaje de mujeres de 14 a 17 años que sean clasificadas como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
6. Identificar el porcentaje de varones de 18 a 21 años que sean clasificados como mayores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
7. Identificar el porcentaje de varones de 14 a 17 años que sean clasificados como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
8. Determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en los resultados del  $I_{3M}$  entre pacientes del sexo femenino y pacientes del sexo masculino de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

9. Determinar la correlación que existe entre la edad y el índice de maduración de la tercera molar en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

### **1.5. TRASCENDENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

En nuestro país y en todo el mundo existe la necesidad de minimizar los errores de identificación humana; sobre todo en personas en quienes exista duda sobre si son mayores o menores de edad, debido a que las acciones legales que se toman en cada grupo son distintas. Estos errores, como se menciona en el artículo de Khalifa D., et al; pueden ser de dos tipos, los técnicamente inaceptables y los éticamente inaceptables. Los errores técnicamente inaceptables, se definen como la atribución de la condición de menor de edad a una persona mayor de edad; y los errores éticamente inaceptables, vienen a ser la atribución de la condición de mayor de edad a un menor de edad<sup>7</sup>. Ambos errores llevan a una mala administración de justicia, pero los errores éticamente inaceptables son los que se consideran más graves por encontrarse afectando a una persona menor de edad.

Los investigadores de las ciencias forenses vienen desarrollando nuevos métodos de identificación humana con el fin de aumentar la precisión en la determinación del perfil biológico de los seres humanos. Estos nuevos métodos, deben ser validados previamente en cada población para poder empezar a aplicarse, debido a que existen diferencias en las características antropométricas de los habitantes de cada lugar.

La investigación que se plantea es trascendente, pues significará un antecedente de aplicación de un método nuevo de identificación humana, antes estudiado en otros países como Arabia Saudita<sup>6</sup>, Libia<sup>7</sup>, Turquía<sup>8</sup>, Colombia<sup>9</sup>, Serbia<sup>10</sup>, Australia<sup>11</sup>, Brasil<sup>12</sup> y Croacia<sup>13</sup>.

Gracias a este estudio, se podrán realizar a futuro otras investigaciones que prueben el índice de maduración de la tercera molar como determinante de la mayoría de edad en población peruana, para que así, con una mayor confiabilidad, el método llegue a instaurarse como parte del procedimiento para la determinación de la edad aproximada en las instituciones de Medicina Legal del Perú.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

**AlQahtani S., Kawthar A., AlAraik A., AlShalan A. Arabia Saudita, 2017. Third molar cut-off value in assessing the legal age of 18 in Saudi population. Forensic Science International. 2017; 272: 64-67.**

El objetivo de este estudio fue evaluar la precisión del valor límite de 0.08 mm del índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ) de Cameriere en la población de Arabia Saudita. Para lo cual se analizaron 272 radiografías panorámicas de individuos con edades entre 14 y 22 años (127 varones y 145 mujeres). Evaluaron la tercera molar inferior izquierda. Y obtuvieron los siguientes resultados; la proporción de radiografías clasificadas correctamente fue 105 de 145 en el grupo femenino y de 96 de 127 en el grupo masculino. Arribando a las conclusiones que el método de Cameriere, era apropiado para determinar la mayoría de edad en la población de Arabia Saudita, y que si se combinase con otros métodos se mejoraría esta determinación. Sin embargo, una de las limitaciones de este método fue la incapacidad de aplicarlo en ausencia de la tercera molar inferior izquierda<sup>6</sup>.

**Khalifa D., Cameriere R., De Luca S., Vanin S. Libia, 2016. Third molar maturity index by measurements of open apices in a**

**lybian sample of living subjects. Forensic Science International. 2016; 267: 230.e1-230.e6.**

El objetivo de este estudio fue evaluar la precisión del valor límite de 0.08 mm del índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ), para determinar si una persona es mayor o menor de edad. Se analizaron 307 radiografías panorámicas de ciudadanos libios vivos, entre las edades de 14 a 22 años (163 mujeres y 144 varones). La aplicación del índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ) se estandarizó en la tercera molar inferior izquierda. Sus resultados fueron los siguientes: en las radiografías de varones fueron clasificados correctamente 137 de 144 individuos. En el grupo de mujeres, 154 de 163 mujeres fueron clasificadas correctamente. Concluyendo que el índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ) era un método adecuado para determinar la mayoría de edad en población libia. Y que se necesitan estudios futuros en combinación con otros métodos<sup>7</sup>.

**Gulsahi A., De Luca S., Burcak Cehreli S., Ebru Tirali R., Cameriere R. Turquía, 2016. Accuracy of the third molar index for assessing the legal majority of 18 years in Turkish population. Forensic Science International. 2016; 266: 584.e1-584.e6.**

El objetivo del presente estudio fue evaluar la precisión del valor límite de 0.08 mm del índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ), para determinar si una persona es mayor o menor de edad. Se utilizaron 293 radiografías panorámicas digitales de 165 de mujeres y 128 de varones. Se evaluaron los terceros molares inferiores del lado izquierdo. Sus resultados fueron: en las radiografías de mujeres fueron clasificadas correctamente 153 de 165 personas. En el grupo de varones, fueron clasificados correctamente 125 de 128 personas. Arribando a las conclusiones que, en estos tiempos, el valor límite

de 0.08 mm del  $I_{3M}$  podría ser un método de utilidad para determinar si una persona es mayor o menor de edad. Pero que se necesitan otras investigaciones futuras, con otras técnicas imagenológicas como las radiografías periapicales o tomografía Cone Beam. Y en combinación con otros indicadores de edad<sup>8</sup>.

**De Luca S., Aguilar L., Rivera M., Velandia L., Riccomi G., Bestetti F., Cameriere R. Colombia, 2016. Accuracy of cut-off value by measurement of third molar index: Study of a Colombian sample. Forensic Science International. 2016; 261: 160.e1-160.e5.**

El objetivo del presente estudio fue evaluar la precisión del valor límite de 0.08 mm del índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ) para la determinación de la mayoría de edad en una muestra de adolescentes y jóvenes colombianos. La muestra estuvo compuesta por 288 ortopantomografías de personas entre las edades de 13 a 22 años (163 mujeres y 125 varones). El índice se aplicó en la tercera molar inferior del lado izquierdo. Sus resultados dieron una clasificación correcta en 154 de 163 radiografías del grupo de mujeres y en 114 de 125 radiografías del grupo de varones. Arribando a las conclusiones que el valor límite de 0.08 mm del índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ) podría aportar métodos nuevos de determinación de la edad a la ciencia forense en América Latina. Pero que se necesitan mayores investigaciones, por las diferencias entre poblaciones<sup>9</sup>.

**Zelic K., Galic I., Nedeljkovic N., Jakivljevic A., Milosevic O., Djuric M., Cameriere R. Serbia, 2016. Accuracy of Cameriere's third molar maturity index in assessing legal adulthood on**

**Serbian population. Forensic Science International. 2016; 259: 127-132.**

El presente estudio aplicó el índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ) en 589 radiografías panorámicas de 290 de varones y 299 de mujeres ciudadanos de Serbia, que tenían las edades entre 13 y 24 años, con el fin de evaluar la precisión de este método en la clasificación de mayores de edad y menores de edad, dentro de la población. En sus resultados demostraron que, del grupo de radiografías de varones, fueron clasificadas correctamente 277 de 290, y en el grupo de mujeres, 272 de 299 radiografías panorámicas. Concluyendo que este método tiene mejores resultados que otros clasificando mayores de menores de edad. Y que por su confiabilidad puede ser utilizado en los casos forenses cotidianos<sup>10</sup>.

**Franklin D., Karkhanis S., Flavel A., Collini F., De Luca S., Cameriere R. Australia, 2016. Accuracy of a cut-off value based on the third molar index: Validation in an Australian population. Forensic Science International. 2016; 266: 575.e1-575.e6.**

El objetivo del siguiente estudio fue cuantificar estadísticamente la precisión del método de Cameriere, tomando su valor límite de 0.08 mm, en una población de Australia Occidental. Se analizaron 143 radiografías panorámicas de 72 varones y 71 mujeres de edades entre 14 y 22 años. En sus resultados demostraron que con el  $I_{3M}$  fueron clasificados correctamente 63 de 71 radiografías del grupo femenino y 63 de 72 radiografías del grupo masculino. Llegando a las conclusiones que este método era preciso y tenía una relación suficiente con la edad cronológica de las personas de Australia; específicamente para separar a mayores de edad de menores de edad. Así mismo, los autores señalaron que se requieren estudios futuros para evaluar la precisión de este método, aplicándolo

también en combinación con otros como la mano y muñeca, clavícula y rodilla<sup>11</sup>.

**Deitos A., Costa C., Crosato E M., Galic I., Cameriere R., Haye M. Brasil, 2015. Age estimation among Brazilians: Younger or older than 18? Journal of Forensic and Legal Medicine. 2015; 33: 111-115.**

El objetivo del presente estudio fue determinar la exactitud del índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ) en la determinación de la mayoría de edad en población brasileña. Se analizaron 444 radiografías panorámicas de 205 de varones y 239 de mujeres de edades entre 14 y 22 años. Se tomaron las medidas de la tercera molar inferior izquierda. Sus resultados demostraron una clasificación correcta en 182 de 239 radiografías panorámicas del grupo femenino y en 179 de 205 radiografías del grupo masculino. Los autores concluyeron en este estudio que a pesar de que el método de Cameriere era adecuado para estimar la mayoría de edad en brasileños, éste debería ser usado con cautela, y que para mejorar la precisión en la estimación se recomienda usarlo en combinación con otros métodos. Sugirieron también evaluar la precisión de este método en radiografías periapicales; y otros estudios que evalúen la precisión de este método en otras poblaciones<sup>12</sup>.

**Galic I., Lauc T., Brkic H., Vodanovic M., Galic E., Haye M., Brakus I., Badrov J., Cameriere R. Croacia, 2015. Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority. Forensic Science International. 2015; 252: 191.e1-191.e5.**

Analizaron 1336 radiografías panorámicas (758 femeninas y 578 masculinas), con el objetivo de evaluar la precisión del índice de maduración de la tercera molar en la determinación de la mayoría de



edad en Croacia. Se evaluó sólo la tercera molar inferior del lado izquierdo. Sus resultados demostraron que 673 radiografías de 758 fueron clasificadas correctamente en el grupo femenino, y que 539 radiografías de 578 fueron clasificadas correctamente en el grupo masculino. Concluyendo que el método de Cameriere ( $I_{3M}$ ) presentaba mejores resultados que otros métodos antes estudiados<sup>3</sup>.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

**Quispe R., Solís C., Quezada M., Galic I., Cameriere R. Demirjian's stages and Cameriere's third molar maturity index to estimate legal adult age in Peruvian population. Legal Medicine. 2017; 25: 59-65.**

El objetivo del presente estudio fue comparar la utilidad del método de Demirjian con el índice de maduración de la tercera molar de Cameriere, para la determinación de la mayoría de edad en población peruana. Se utilizaron 208 radiografías panorámicas digitales (102 masculinas y 106 femeninas) de pacientes con edades entre 14 y 22 años. Sus resultados indicaron que el método que clasificaba mejor a los mayores de edad de los menores era el índice de maduración de la tercera molar de Cameriere. Concluyendo que el  $I_{3M}$  era más adecuado para determinar la mayoría de edad cuando se requería una alta precisión. Y además que es importante tener presente que el uso de todos los métodos suplementarios es esencial para estimar la mayoría de edad con objetivos legales<sup>3</sup>.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. LA TERCERA MOLAR

#### ANATOMÍA E HISTOLOGÍA DENTAL

Existen dos tipos de denticiones:

- La dentadura infantil o temporal, que consta de 20 dientes.
- La dentadura del adulto o permanente, formada por 32 dientes<sup>14</sup>.

#### CLASIFICACIÓN DE LA DENTADURA DEL ADULTO

La dentadura está formada por dos grupos de dientes, los anteriores y los posteriores. Los cuales están divididos cada uno en dos subgrupos:

- El grupo de los dientes anteriores que consta de los incisivos y caninos.
- El grupo de los dientes posteriores que consta de los premolares y molares<sup>14</sup>.

#### DIENTES ANTERIORES

- a) Incisivos:** Forman el primer grupo de dientes anteriores, están constituidos por ocho dientes, dos por cada cuadrante, son unirradiculares, presentan externamente un borde cortante o incisal. Tienen una función estética y fonética del 90% y masticatoria del 10%<sup>14</sup>.
- b) Caninos:** Forman el segundo grupo de dientes anteriores, hay uno en cada cuadrante; son dientes fuertes y poderosos, unirradiculares, cuya corona tiene forma de cúspide. Su función es estética y fonética del 80% y masticatoria del 20%<sup>14</sup>.

#### DIENTES POSTERIORES:

- a) Premolares:** Son el primer grupo de los dientes posteriores, y están formados por ocho premolares, dos por cada cuadrante, unirradiculares o multirradiculares; poseen cara oclusal en su corona que presenta dos a tres cúspides. Son exclusivos de la dentadura del adulto; su función estética es del 40% y masticatoria del 60%<sup>14</sup>.
- b) Molares:** Son el segundo grupo de dientes posteriores, están formados por 12 molares, tres por cada cuadrante; son multirradiculares, poseen cara oclusal en la corona que presenta 3, 4 o más cúspides. Su función estética es del 10% y masticatoria del 90%<sup>14</sup>.

### **CLASIFICACIÓN DE LA DENTADURA INFANTIL**

La dentadura infantil está formada por dos grupos de dientes, los anteriores y los posteriores. Los cuales están divididos cada uno en dos subgrupos:

- El grupo de los dientes anteriores que consta de los incisivos y caninos.
- El grupo de los dientes posteriores que consta de los molares.
- No tienen premolares<sup>14</sup>.

### **DIENTES ANTERIORES:**

- a) Incisivos:** Forman el primer grupo de dientes anteriores, están constituidos por ocho dientes, dos por cada cuadrante, unirradiculares, su corona tiene un borde cortante o incisal. Tienen una función estética y fonética del 90% y masticatoria del 10%<sup>14</sup>.
- b) Caninos:** Forman el segundo grupo de dientes anteriores, hay uno en cada cuadrante; son dientes fuertes y poderosos, unirradiculares, cuya corona tiene forma de cúspide. Su función es estética y fonética del 80% y masticatoria del 20%<sup>14</sup>.

## **DIENTES POSTERIORES:**

- a) **Molares:** Son el único grupo de dientes posteriores, están formados por 8 molares, dos por cada cuadrante; multirradiculares, con cara oclusal en la corona, con 3, 4 o más cúspides. Su función estética es del 10% y masticatoria del 90%<sup>14</sup>.

## **NOMENCLATURA DENTARIA**

Los dientes reciben nombres según la posición que guardan en las arcadas dentarias y la función que desempeñan. La cavidad oral está constituida por dos arcadas: el maxilar superior o arcada superior y la mandíbula o arcada inferior, entre los cuales se ubica un plano imaginario llamado plano horizontal u oclusal y un plano vertical o línea media que se encuentra en el centro de la cavidad oral, señalando el lado derecho y también el lado izquierdo, de tal manera que la cavidad oral se encuentra dividida en cuatro partes o también llamadas cuadrantes<sup>14</sup>.

## **CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA DE LOS DIENTES INFANTILES**

Todos los dientes reciben su nombre de acuerdo con la posición que guardan en la boca

- Primer diente después de la línea media: incisivo central.
- Segundo diente después de la línea media: incisivo lateral.
- Tercer diente después de la línea media: canino.
- Cuarto diente después de la línea media: primer molar.
- Quinto diente después de la línea media: segundo molar<sup>14</sup>.

## **CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA DE LOS DIENTES PERMANENTES**

- Primer diente después de la línea media: incisivo central.
- Segundo diente después de la línea media: incisivo lateral.

- Tercer diente después de la línea media: canino.
- Cuarto diente después de la línea media: primer premolar.
- Quinto diente después de la línea media: segundo premolar.
- Sexto diente después de la línea media: primer molar.
- Séptimo diente después de la línea media: segundo molar.
- Octavo diente después de la línea media: tercer molar<sup>14</sup>.

## **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DIENTES**

Los dientes poseen características anatómicas generales, y para su estudio, se divide al diente en tres partes: corona, cuello, raíz<sup>14</sup>.

**a) Corona clínica o funcional:** Es la porción del diente visible fuera de la encía, que trabaja directamente en el momento de la masticación, va desde la inserción epitelial al borde incisal en dientes anteriores o cara oclusal en dientes posteriores. La corona clínica es inconstante, ya que con la edad la inserción epitelial cambia de lugar. Se le estudia sólo fuera de la boca. Cuenta con cuatro caras axiales o verticales y dos horizontales, una oclusal u horizontal superior y una cervical u horizontal inferior<sup>14</sup>.

**Caras axiales:** Son cuatro:

- Una cara mesial que se encuentra cerca de la línea media.
- Una cara distal que se encuentra alejada de la línea media.
- Una cara vestibular, en contacto con el vestíbulo de la cavidad oral.
- Una cara lingual o palatina, en contacto con la parte interna de los arcos dentarios. En el caso de los dientes superiores se le denomina cara palatina, por estar cerca al paladar y en los dientes inferiores cara lingual, por estar en contacto con la lengua<sup>14</sup>.

**Cara oclusal o masticatoria:** Es la quinta cara de la corona ya que con ella se efectúa el trabajo de triturar e incidir. Se localiza perpendicular al eje longitudinal del diente. En los dientes anteriores es un borde con filo llamado borde incisal, y en los dientes posteriores es una superficie con eminencias y depresiones<sup>14</sup>.

**Cuello o cervical:** Es la opuesta a la cara oclusal y no puede verse ya que es imaginaria y corresponde a la parte del cuello que une a la corona con la raíz<sup>14</sup>.

**b) Cuello:** Es el contorno que marca la unión entre la corona y la raíz. El cuello anatómico está señalado por la línea de demarcación del esmalte. El cuello clínico está formado por la inserción epitelial y se encuentra demarcado por la línea gingival<sup>14</sup>.

**c) Raíz:** La raíz del diente es la parte de soporte. Está constituida por dentina y cubierta por cemento, en el cual se insertan fibras del ligamento periodontal que lo sostiene y fija al alveolo, el diente puede tener una raíz única o múltiple<sup>14</sup>.

## **HISTOLOGÍA DE LOS DIENTES**

Los dientes, se hallan integrados por cuatro tejidos. Tres de los cuales son duros: esmalte, dentina y cemento, en orden decreciente de dureza. Todos ellos son más duros que el tejido óseo. El único tejido blando es la pulpa dentaria, caracterizada por poseer una rica vascularización e inervación. A continuación, se describen las estructuras dentarias normales, desde la más superficial hasta la más interna:

**a) Esmalte:** Es el tejido más externo, toma contacto directo con la cavidad bucal. Posee un espesor máximo en los bordes incisales

y cúspides (2 mm en incisivos; 2.4 mm en caninos y 3 mm en premolares y molares). El espesor es intermedio en los tercios centrales de las caras laterales y en los surcos oclusales; y un espesor mínimo a nivel de las líneas cervicales<sup>4</sup>.

Tiene la propiedad de dureza extrema (al número 5 en la escala de Mohs), debido a su mínima cantidad de materia orgánica (1.7%). Por sí solo es frágil, pero resiste a todas las fuerzas gracias al soporte elástico de la dentina<sup>4</sup>. En una radiografía, es la parte más radiopaca de la película, por su gran cantidad de materia inorgánica.

**b) Dentina:** Ubicado por dentro del esmalte en la corona y del cemento en la raíz. Es el tejido más voluminoso del diente; circunscribe una cavidad ocupada por la pulpa dentaria.

La dentina en el diente totalmente calcificado no está normalmente en contacto con el exterior. En la porción apical, la pared del conducto se halla cubierta por el cemento. Su espesor es bastante uniforme y aumenta con la edad o por actividad patológica del órgano del esmalte como por ejemplo en casos de caries dental.

Este espesor oscila entre 1.5 mm hasta 4.5 mm. La dentina es más elástica que el esmalte, porque el contenido de sales minerales es menor, por lo tanto, es menos radiopaco que el esmalte<sup>4</sup>.

**c) Cemento:** Se encuentra en la porción radicular, recubriendo la dentina. En la porción apical, muestra una o más soluciones de continuidad, que corresponden a los orificios denominados: foramen apical, el mayor, y las foraminas, los más pequeños, por ellos discurre el paquete vasculonervioso del diente. Sirve para fijar al diente a las fibras del ligamento periodontal y éstos al hueso alveolar. Su espesor varía de 80 a 120 micrones; existiendo mayor espesor a nivel apical, un espesor intermedio a

nivel de los tercios medios y en los espacios interradiculares. Es el tejido menos duro de los tejidos calcificados del diente<sup>4</sup>.

**d) Pulpa dentaria:** Ocupa la cavidad pulpar, delimitada casi totalmente por dentina. La única porción donde falta dentina es a nivel del ápice, en el foramen o en las foraminas. La cavidad contenida dentro de la corona es la cámara pulpar, y aloja a la pulpa coronaria. El resto corresponde a los conductos, que contienen los filetes radiculares.

La pulpa cumple principalmente la función de calcificar el tejido dentinario, función que persiste durante toda la vida del diente<sup>4</sup>.

## **DESARROLLO DE LOS DIENTES**

Los dientes, a diferencia de otros órganos del cuerpo, como el hígado, estómago, etc; que pasan por uno o dos procesos de desarrollo, pasa por cuatro procesos que son: crecimiento, calcificación, erupción y abrasión<sup>4</sup>.

**Crecimiento:** Se compone de 5 procesos:

**a) Iniciación:** A la sexta semana de vida intrauterina, se produce en ambos procesos maxilares dos proliferaciones epiteliales en forma de herradura. En la séptima semana aparecen en la lámina diez proliferaciones para cada maxilar, localizándose hacia vestibular, otorgando a la superficie de la cara anterior de la lámina un aspecto ondulado. Las células particulares de la capa basal comienzan a proliferar a una velocidad más rápida que las células adyacentes. Estas células contienen el completo crecimiento potencial del diente. Las proliferaciones aumentan de tamaño, constituyendo el estadio de brote macizo. La lámina entre tanto sigue proliferando hacia la profundidad produciendo diez nuevos abultamientos, para constituir los órganos del esmalte de los dientes permanentes. Distalmente la lámina se desarrolla permitiendo que aparezcan listones correspondientes



a los órganos del esmalte de los tres molares permanentes. Es por eso, que los molares permanentes derivan, como los dientes temporarios, directamente de la lámina dental<sup>4</sup>.

**b) Proliferación:** Es resultado de la división celular que genera una multiplicación de las células. El crecimiento avanza en progresión geométrica, formando en el proceso:

- **El órgano del esmalte:** Resultado de esta proliferación celular, se forma un brote de células epiteliales, el órgano del esmalte. La continuada proliferación da origen a los estadios de brote, casquete y campana del órgano del esmalte<sup>4</sup>.
- **La papila dental y saco dental:** Como el órgano del esmalte en proliferación ejerce una influencia organizadora, el tejido conjuntivo subyacente prolifera y se condensa para formar la papila dental. De manera similar el tejido conjuntivo que rodea al órgano del esmalte y también a la papila dental se condensa y forma el saco dental<sup>4</sup>.

Entonces, el germen dentario, se compone de tres órganos formativos:

- **El órgano del esmalte:** Derivado del epitelio, y que formará al esmalte<sup>4</sup>.
  - **La papila dental:** También conocida como órgano de la dentina, derivada del mesénquima, y que formará la dentina y que permanecerá dentro de la cavidad central como pulpa<sup>4</sup>.
  - **Saco dental:** También conocido como órgano periodontal, se deriva al igual que la papila dental del mesénquima, y formará las estructuras de sostén del diente, el cemento, hueso alveolar y periodonto<sup>4</sup>.
- c) Histodiferenciación:** Es la tercera fase el proceso de crecimiento del diente, viene a ser la especialización de las células. Las células formativas del germen dentario, elaboradas en el estadio proliferativo, pasan por cambios histológicos y

químicos definidos y adquieren su funcionalidad. Las del epitelio interno del órgano del esmalte se transforman en ameloblastos; las células periféricas del órgano de la dentina se transforman en odontoblastos. Y de esta manera pierden su capacidad proliferativa, ya que, a medida que éstas asumen nuevas funciones, abandonan su capacidad para multiplicarse. Esta fase alcanza su más alto desarrollo en el estadio de campana del órgano del esmalte, precediendo al comienzo de la aposición de esmalte y dentina<sup>4</sup>.

**d) Morfodiferenciación:** Es el alineamiento de las células formativas a lo largo de la futura unión amelodentinaria y dentinocementaria a manera de bosquejar el tamaño y forma del futuro diente; en este proceso se define el patrón morfológico de la corona dentaria, para que así puedan comenzar el depósito de la matriz.

La unión amelodentinaria que es característica para cada tipo de diente, actúa como modelo y es en contra de este sitio que los ameloblastos y las células formadoras de dentina depositarán la matriz de esmalte y dentina, dando de esta manera al diente completo su característica forma y tamaño. La raíz dentaria es bosquejada análogamente por el crecimiento hacia abajo de la vaina epitelial de Hertwig<sup>4</sup>.

**e) Aposición:** Es la etapa de depósito de la matriz de esmalte y dentina en capas incrementales<sup>4</sup>.

**Calcificación:** Es el endurecimiento de la matriz por precipitación de las sales de calcio<sup>4</sup>.

**Erupción:** Es la migración del diente a la cavidad bucal. Sigue un orden al cual se le conoce con el nombre de cronología de la erupción<sup>4</sup>.

Dentro de la guía médico legal de evaluación física de la integridad sexual, elaborada por el Ministerio Público en el año 2012, se

presenta dos tablas de la cronología de la erupción dental, tanto para dientes temporales como para dientes permanentes. Las tablas se presentan a continuación:

<b>DENTICIÓN TEMPORAL</b>	<b>TIEMPO</b>
Incisivos	06 – 12 meses
Primeras Molares	12 – 18 meses
Caninos	18 – 24 meses
Segundas Molares	24 – 30 meses

**Tabla 2.1:** Cronología de la erupción de la dentición decidua.

**Fuente:** Guía Médico Legal del Instituto de Medicina Legal del Perú<sup>1</sup>.

<b>DENTICIÓN PERMANENTE</b>	<b>TIEMPO</b>
Primeras Molares Inferiores	6 – 7 años
Primeras Molares Superiores	5 – 7 años
Incisivos Centrales Inferiores	6 – 7 años
Incisivos Laterales Inferiores	7 – 8 años
Incisivos Laterales Superiores	8 – 9 años
Caninos Inferiores	9 – 10 años
Primeras Premolares Superiores	10 – 11 años
Primeras Premolares Inferiores	10 – 12 años
Segundas Premolares Superiores	10 – 12 años
Segundas Premolares Inferiores	11 – 12 años
Caninos Superiores	11 – 12 años
Segundas Molares Inferiores	11 – 13 años
Segundas Molares Superiores	12 – 13 años
Terceras Molares	17 – 21 años

**Tabla 2.2:** Cronología de la erupción de la dentición permanente.

**Fuente:** Guía Médico Legal del Instituto de Medicina Legal del Perú<sup>1</sup>.

**Abrasión:** Viene a ser el desgaste que ocurre en los dientes durante la función masticatoria<sup>4</sup>.

## **CRONOLOGÍA DEL PROCESO DE DESARROLLO DE LOS DIENTES<sup>4</sup>**

La cronología de la odontogénesis se divide en dos grandes periodos, el periodo intrauterino y el periodo extrauterino<sup>4</sup>.

### **PERIODO INTRAUTERINO (gráfico 2.1)**

Es un periodo que comprende desde la sexta semana de vida intrauterina donde se producen las proliferaciones epiteliales que originan los órganos del esmalte, hasta las dieciséis semanas, que es el tiempo en el cual se registra el primer depósito de sales minerales, iniciando de esta manera el fenómeno de la calcificación<sup>4</sup>.

### **PERIODO EXTRAUTERINO (gráfico 2.1 y 2.2)**

En este periodo se pueden diferenciar los siguientes estadios:

Un estadio que se prolonga hasta los siete meses con la erupción del primer diente temporal, el incisivo central inferior<sup>4</sup>.

Desde los siete meses hasta los veintiséis meses, que es el periodo de erupción de los dientes temporales, que culmina a los 26 meses con la erupción del segundo molar temporal<sup>4</sup>.

Desde los veintiséis meses hasta el momento en que se completa la calcificación del último diente erupcionado, con la formación definitiva de los ápices del segundo molar, que ocurre a los tres años (36 meses)<sup>4</sup>.

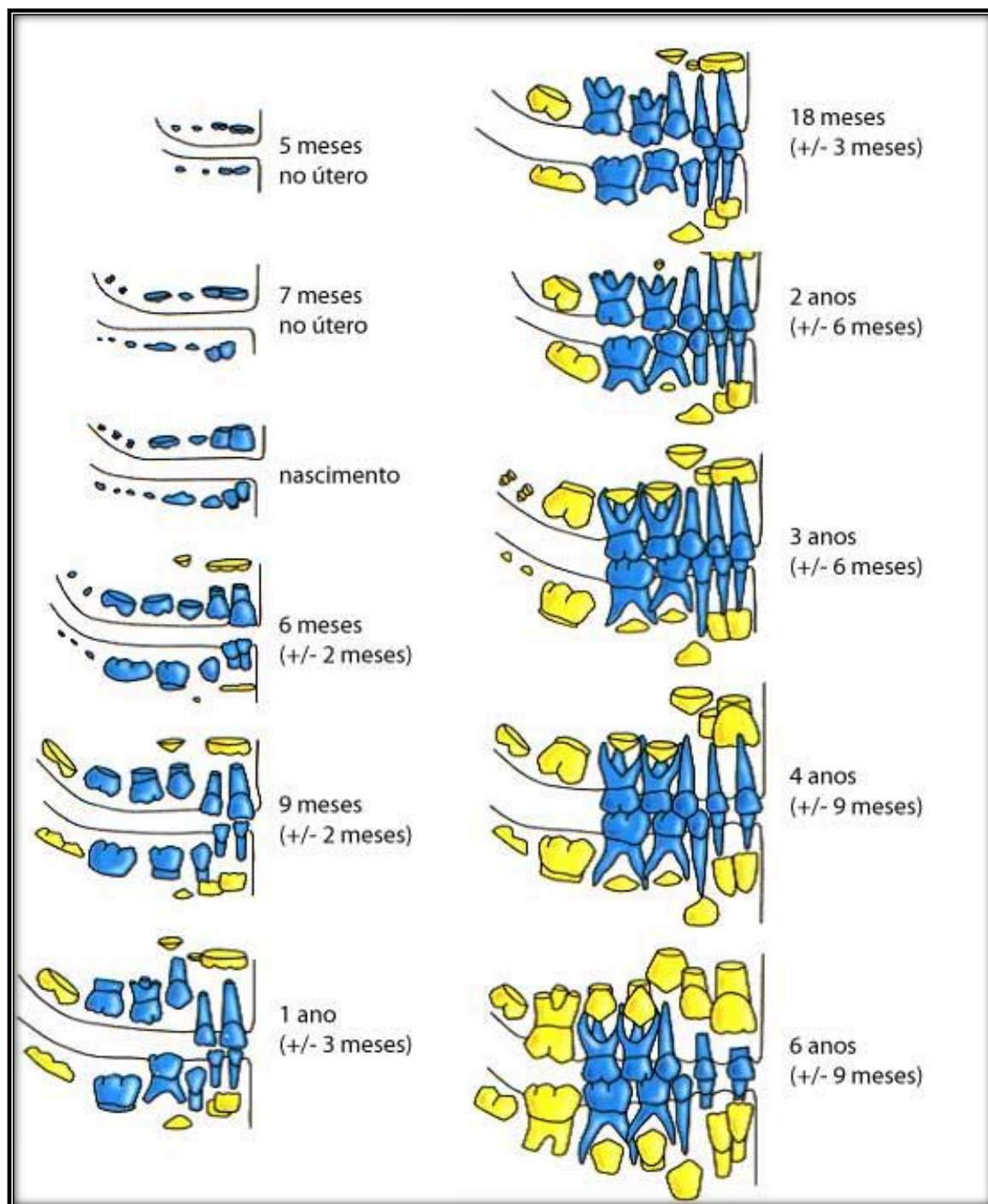
Desde los tres años hasta que se observa el comienzo de la reabsorción de los ápices de los temporales, que es generalmente a los cuatro años en los incisivos centrales. Durante este periodo se conserva la integridad anatómica de los dientes temporales y se denomina periodo de estado de la dentición temporal que dura hasta los seis años<sup>4</sup>.

A los seis años, erupciona el primer molar permanente, originando la formación de un arco dentario mixto, con piezas dentarias de ambas denticiones<sup>4</sup>.

Seguidamente tenemos un periodo de dentición mixta, caracterizado por la caída de los dientes temporales y reemplazo por los dientes permanentes sucesores. Esta etapa dura hasta los once años, cerrándose con la erupción del segundo premolar. Entre los 9 y 10 años, se observan ya los primeros bosquejos de calcificación de la corona de la tercera molar<sup>4</sup>.

Desde los once años hasta el momento de la erupción del último diente permanente, el cual tiene una cronología de erupción bastante imprecisa, según Caballero H, “entre los 18 y 25 años”; y, según la guía médico legal de evaluación física de la integridad sexual, “entre los 17 y 21 años”<sup>4</sup>.

Los acontecimientos mencionados en cada etapa del periodo extrauterino no son simultáneos en todos los dientes de la misma dentición. Y, para llegar a la integración del arco dental definitivo debe cumplirse una serie de etapas: formación de los dientes temporales y permanentes, erupción de los dientes temporales, caída de estos dientes, y erupción de los dientes permanentes<sup>4</sup>.



**GRÁFICO 2.1:** Cronología del proceso de desarrollo de los dientes<sup>22</sup>

**Fuente:** <https://vargasodonto.weebly.com/orientaccedilolidees.html>

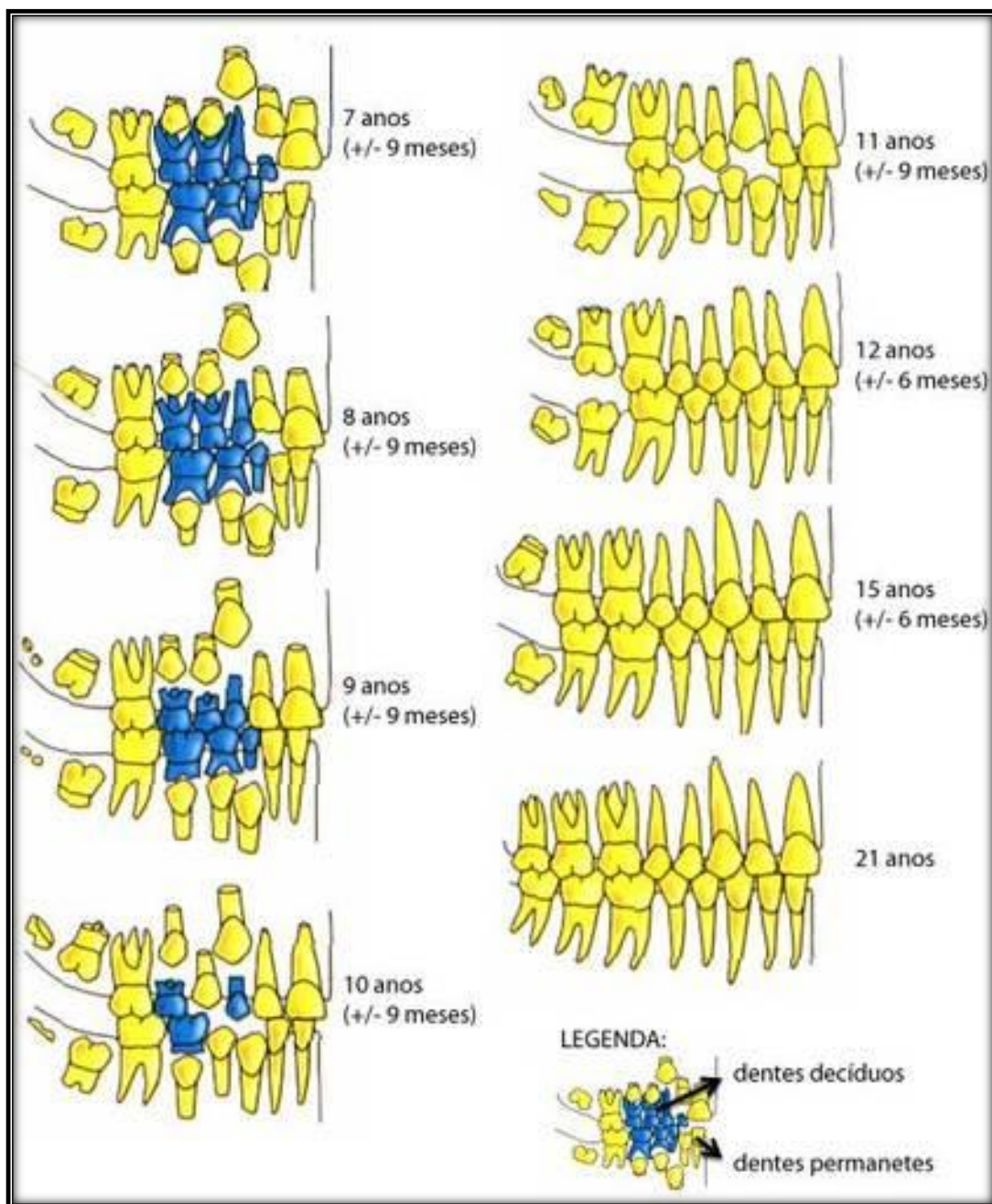


GRÁFICO 2.2: Cronología del proceso de desarrollo de los dientes<sup>22</sup>

Fuente: <https://vargasodonto.weebly.com/orientaccedilolildees.html>

## **ESTIMACIÓN DE LA EDAD POR EL DESARROLLO DENTAL**

Los dientes, al igual que los huesos, siguen un patrón de formación, que transcurre indefectiblemente<sup>15</sup>.

Según Enlow D. y Aguila J., existen dos métodos fundamentales para estimar la edad con la maduración dentaria tanto en la dentición temporal como en la dentición permanente; los cuales son: los estadios de mineralización o calcificación y el brote dentario (erupción). Y, si se desea establecer la edad dentaria con un margen de confiabilidad, se debe evaluar los estadios de mineralización por los que pasará el diente y no deberá ser evaluada únicamente por observación de su brote, ya que éste, se define de diferente manera según criterio de sus investigadores. Mientras unos consideran al brote como la ruptura de la mucosa gingival, el cual es el criterio más aceptado actualmente; otros consideran al brote como el momento de la ruptura del hueso alveolar; y algunos lo definen como el momento en que el diente alcanza el plano oclusal. Además, el brote dentario puede ser afectado por factores externos, como las extracciones prematuras, el apiñamiento, el grosor de la mucosa, caries dental, malnutrición aguda, etc. Por último, el brote dentario pasa por periodos en los que durante ciertos intervalos de tiempo no hay emergencia clínica<sup>5</sup>.

Según Smith, citado por Caballero H.: “los dientes son el tejido con la menor influencia del impacto ambiental”<sup>4</sup>. La formación del diente, al igual que su tamaño y morfología son altamente heredables, y los estadios de formación poseen bajos coeficientes de variación en comparación con la variación de los estadios óseos. La formación dental es resistente al impacto de los efectos nutricionales y a la influencia de las tendencias seculares.

Con esto, se concluye que, de los dos aspectos que involucran el desarrollo dental, que son la formación de las coronas y raíces, y la erupción dental, el aspecto más confiable para la estimación de la



edad es la formación de las coronas y raíces por ser la menos afectada por factores ambientales.

### **ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR ( $I_{3M}$ )**

En el 2008 Cameriere et al, desarrolló un método nuevo para determinar la mayoría de edad en una población caucásica, conocido como índice de maduración de la tercera molar ( $I_{3M}$ ). El cual está basado en la correlación entre las mediciones radiográficas de los ápices abiertos y la longitud de la tercera molar.

El autor del método determinó un valor límite de 0.08 mm, el cual fue utilizado para separar radiografías de individuos que tenían de 18 años a más, y de menores de 18 años.

El índice de maduración de la tercera molar se calcula de la siguiente manera:

- Si el desarrollo de la raíz de la tercera molar se encuentra completo, es decir los ápices se encuentran cerrados, el  $I_{3M}$ , se considera igual a 0.
- De otro modo, el  $I_{3M}$  se determina mediante la suma de las distancias de los lados internos de los ápices abiertos (a+b), esto dividido entre la longitud del diente (c).  $(a+b)/c$
- Así, si el resultado es menor de 0.08 mm, la persona es considerada mayor de 18 años.
- De lo contrario, si el resultado de la división es mayor a 0.08 mm la persona es menor de 18 años<sup>3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13</sup>.

### **2.2.2. MAYORÍA Y MINORÍA DE EDAD EN EL PERÚ**

El código de los niños y adolescentes, ley N° 27337 del año 2000, en el artículo I señala que: “se considera niño a todo ser humano desde su concepción hasta cumplir los doce años y adolescente desde los doce hasta los dieciocho años”. Indica además que “si

existiera duda acerca de la edad de una persona, se le considerará niño o adolescente mientras no se pruebe lo contrario”. Más adelante en el artículo IV se menciona que “en caso de infracción a la ley penal, el niño y adolescente menor de 14 años será sujeto a medidas de protección”, las cuales se encuentran descritas en el capítulo VIII, artículo 242, y pueden ser según designio del juez:

- a) El ciudadano en el propio hogar, para lo cual se orientará a los padres o responsables para el cumplimiento de sus obligaciones, contando con el apoyo y seguimiento temporal por Instituciones de Defensa;
- b) Participación en un programa oficial o comunitario de Defensa con atención educativa de salud y social;
- c) Incorporación a una familia sustituta o colocación familiar; y
- d) Atención integral en un establecimiento de protección especial<sup>16</sup>.

Así mismo, el artículo IV señala que el adolescente mayor de 14 años infractor de la ley penal será sujeto de medidas socioeducativas, las cuales tienen el objetivo de rehabilitar al adolescente infractor. Estas medidas se describen en el capítulo VII del código de los niños y adolescentes, y pueden ser:

Art 231.- Amonestación: La amonestación consiste en la recriminación al adolescente y a sus padres responsables.

Art 232.- Prestación de Servicios a la Comunidad: La prestación de servicios a la comunidad consiste en la realización de tareas acordes a la aptitud del adolescente sin perjudicar su salud, escolaridad ni trabajo, por un periodo máximo de seis meses; supervisados por personal técnico de la Gerencia de Operaciones de Centros Juveniles del Poder Judicial en coordinación con los Gobiernos Locales.

Art 233.- Libertad asistida: Consiste en la designación por la Gerencia de Operaciones de Centros Juveniles del Poder Judicial de un tutor para la orientación, supervisión y promoción del adolescente y su familia, debiendo presentar informes periódicos. Esta medida se aplicará por el término máximo de ocho meses.

Art 234.- Libertad restringida: La libertad restringida consiste en la asistencia y participación diaria y obligatoria del adolescente a cargo de la Gerencia de Operaciones de Centros Juveniles del Poder Judicial, a fin de sujetarse al

programa de Libertad Restringida, tendente a su orientación, educación y reinserción. Se aplica por un término máximo de 12 meses.

Art 235.- Internación: La internación es una medida privativa de libertad que no excederá de 6 años.

Art 236.- Aplicación de la internación: La internación sólo podrá aplicarse cuando:

- Se trate de un acto infractor doloso, que se encuentre tipificado en el Código Penal y cuya pena sea mayor de cuatro años;
- Por reiteración en la perpetración de otras infracciones graves; y
- Por el incumplimiento injustificado y reiterado de la medida socioeducativa impuesta<sup>16</sup>.

En el inciso 2 del artículo 20 del capítulo III del Código Penal del Perú, se señala que el menor de 18 años está exento de responsabilidad penal<sup>17</sup>.

En la legislación peruana se tiene una línea divisoria de la imputabilidad y la inimputabilidad, esta línea divisoria es la edad de 18 años; la cual se cumple en la gran mayoría de países del mundo.

Rojas F., en su libro, Código Penal Parte General del año 2016 comenta:

La minoría de edad constituye una causa de inimputabilidad criminal, cuya importancia normativa constituye una presunción legal que no admite prueba en contrario, ya que incide en una dimensión biológica de la persona, por lo que bastará la sola constatación de que el sujeto no haya alcanzado la mayoría de edad para fundar la exclusión de la responsabilidad penal.

Al no obrar en autos la partida de nacimiento, por no haber sido inscrita oportunamente en la institución correspondiente, resulta imposible determinar la edad exacta; debiendo en este sentido estarse a la opinión de los médicos legistas; la que, sin embargo, y conforme se ha destacado, de modo uniforme en la doctrina, posee netamente un valor estimatorio, sujeto a un margen de error de dos años más o dos años menos; en este orden de ideas en el caso de existir dudas en la determinación de la edad, se debe estar a lo más favorable al reo<sup>2</sup>.

La norma penal del Perú entonces considera imputables a los ciudadanos peruanos de 18 años a más, a lo que se adiciona lo estipulado en la Constitución Política del Perú de 1993 que indica: “Son ciudadanos los peruanos mayores de dieciocho años. Para el ejercicio de la ciudadanía se requiere la inscripción electoral”<sup>17</sup>.

En otras palabras, todos aquellos ciudadanos peruanos mayores de edad que realicen acciones u omisiones dolosas o culposas penadas por la ley serán imputados y sentenciados según el delito que cometan.

Es importante conocer la edad cronológica de la persona, o en su defecto la edad aproximada, no sólo para determinar sus sanciones si es que cometiesen una infracción o delito, sino también para que las autoridades procedan en casos de delitos en los cuales las víctimas sean menores de edad, ya que las sanciones para los victimarios serán mayores. Como por ejemplo en casos de delitos de violación de la libertad sexual; este delito se encuentra contemplado en el capítulo IX, artículo 170 del Código Penal del Perú, donde se señala que: “la pena privativa de libertad será no menor de doce ni mayor de dieciocho años e inhabilitación conforme corresponda, si la víctima tiene entre catorce y menos de dieciocho años de edad”<sup>17</sup>. Así mismo en el artículo 173 se menciona que: “si la víctima tiene menos de diez años la pena será de cadena perpetua. Y si la víctima tiene entre diez y menos de catorce años de edad, la pena será no menor de treinta, ni mayor de treinta y cinco años”<sup>17</sup>.

También en casos de trata de personas en que la víctima sea menor de catorce años de edad, la pena será privativa de libertad no menor de 25 años, según el artículo 153-A del título IV, capítulo I del Código Penal<sup>17</sup>. Seguidamente, en este mismo capítulo, se hace mención en el artículo 153-B que, si una persona tiene entre catorce y menos de dieciocho años de edad y es víctima de explotación sexual, la pena privativa de libertad es no menor de quince ni mayor de veinte

años<sup>17</sup>. Y la pena no menor de veinte ni mayor de veinticinco años si la víctima es menor de catorce años. Por último, El artículo 153-C del capítulo que citamos, se mencionan las penas para casos de esclavitud, las cuales serán no menor de quince años ni mayor de veinte cuando la víctima tenga entre catorce y menos de dieciocho años. Y la pena será no menor de veinte años ni mayor de veinticinco si la víctima es menor de catorce años<sup>17</sup>.

Adicionalmente, el Código Penal señala que el consentimiento brindado por un niño, niña o adolescente carece de efectos jurídicos<sup>17</sup>.

### **DETERMINACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA Y EDAD APROXIMADA EN EL PERÚ**

El peritaje médico-legal referente a la edad es una solicitud tácita en la generalidad de los dictámenes periciales, como un complemento necesario en la prueba pericial<sup>18</sup>.

Esta edad se puede determinar mediante: la entrevista, los hallazgos del examen clínico integral y la determinación de la edad ósea mediante el examen radiológico. El fundamento científico de las estimaciones diagnósticas de la edad, parte de la premisa de que en todos los seres humanos se producen una serie de cambios morfológicos que siguen una secuencia cronológica establecida y común a todos ellos<sup>1,3</sup>.

La guía médico legal de evaluación física de la integridad sexual, elaborada por el Ministerio Público del Perú nos ilustra el procedimiento que se realiza para la determinación de la edad cronológica o en su defecto la edad aproximada en el país; el cual se describe brevemente<sup>1</sup>:

Las personas a las que se evalúan son:

- Presuntas víctimas de delitos contra la libertad sexual.
- Presuntos victimarios de delitos contra la libertad sexual.

- Niños, niñas o adolescentes en los cuales las autoridades soliciten el examen de la Integridad Sexual sin mediar denuncias de agresión sexual (fuga de domicilio y/o abandono de hogar, etc)
- Presunto abandono familiar, moral y/o material.
- Niños, niñas o adolescentes infractores (retenidos) que son puestos a disposición por la autoridad competente (Juez, Fiscal).
- Otros a solicitud de la autoridad competente<sup>1</sup>.

**Examen Clínico:** Consiste en la determinación de criterios antropométricos, maduración sexual, examen odontológico y evaluación de los rasgos faciales.

- a) **Criterios antropométricos:** Como el peso y la talla. Son de utilidad para determinar la edad aproximada en lactantes y preescolares hasta la pubertad. Sin embargo, tienen muy poco valor debido a la variabilidad individual. De estas dos, la talla es la más confiable<sup>1</sup>.
- b) **Criterios de maduración sexual:** Basado en la descripción de los caracteres sexuales secundarios según Tanner y Freyre<sup>1</sup>.
  - **Escala de Tanner:** Utilizado para evaluar el estado de desarrollo en la pubertad, mediante la observación de los caracteres sexuales secundarios, los cuales se encuentran clasificados en cinco grados; y comprende, el desarrollo mamario, el desarrollo del vello púbico, y el desarrollo genital<sup>1</sup>.
  - **Escala de Freyre:** Utilizado para evaluar el estado de desarrollo en la pubertad, mediante la observación de los caracteres sexuales secundarios, los cuales se encuentran clasificados en cuatro grados para el vello axilar y cinco grados para el vello facial<sup>1</sup>.
- c) **Evaluación de la erupción dentaria:** Según la cronología de la erupción presentada en las tablas 2.1 y 2.2.

Considerando que:

- No toda la población presenta las cuatro terceras molares.
- Las personas de raza negra y amarilla tienen una erupción más rápida que las de raza blanca.
- La genética influye en las edades de erupción.
- La malnutrición severa podría alterar la erupción dentaria.
- Las enfermedades en dientes deciduos tienden a acelerar la erupción de sus sucedáneos permanentes.
- La extracción prematura de un diente deciduo tiende a acelerar o retrasar la erupción de su sucedáneo permanente.
- El desarrollo dental es el indicador más confiable para la estimación edad aproximada hasta la edad de 14 – 15 años, ya que la maduración dental es menos afectada por las agresiones ambientales y las enfermedades sistémicas<sup>1</sup>.

**d) Evaluación de los rasgos faciales:** Es un tipo de evaluación que se hace en los adultos mayores o ancianos con problemas de deterioro mental. Se realiza mediante la observación de los signos de envejecimiento<sup>1</sup>.

**Determinación de la edad ósea mediante el examen radiológico:** A través de técnicas métricas, técnicas cuantitativas, técnica cronológica y técnica cualitativa o descriptiva. El que se usa más es el método cualitativo, en el cual se usan compendios radiográficos y esquemas de desarrollo óseo según sexo y edad, basado en indicadores de maduración, el más conocido y utilizado es el de Greulich y Pyle<sup>1</sup>.

**Recomendaciones para la determinación de la edad cronológica o aproximada en menores de 18 años y mayores de 14 años:**

- Anamnesis dirigida
- Examen físico general: Donde se especifique peso y talla, biotipo, índice de masa corporal, evolución de los signos de maduración sexual.
- Estudio radiográfico del carpo de la mano izquierda.
- Examen de la cavidad oral y estudio radiográfico dental<sup>1</sup>.

**Recomendaciones para la estimación de la edad cronológica o aproximada en casos dudosos (18 – 21 años):**

- Estudio radiográfico de la extremidad proximal de la clavícula.
- Estudio con tomografía computarizada de la extremidad proximal de la clavícula mediante método multicorte fino<sup>1</sup>.

**Factores que influyen en la estimación de la edad cronológica o aproximada:**

Estos son los factores patológicos específicos, factores nutricionales, higiénico sanitarios y factores de la actividad física. Los cuales deben ser tomados en cuenta a la hora de realizar interpretaciones de los resultados de las evaluaciones. Por lo que las estimaciones de la edad están sujetas a un grado de error que puede dar lugar a falsas atribuciones de mayoría o minoría de edad. Estos márgenes de error deben ser conocidas por la autoridad<sup>1</sup>.

Los rangos de variabilidad aceptados son:

- Hasta antes de los 7 años, el rango de error aceptado es de hasta 06 meses.
- Desde los 7 años hasta los 12 años, el rango de error aceptado es de +/- 01 año.
- A partir de la pubertad, 12 años hasta 21 años, el rango de error aceptado es de +/- 02 años.
- A partir de los 22 años hasta 59 años, el rango de error varía entre 3 a 4 años.



- A partir de los 60 años, el rango de error aceptado varía entre +/- 05 años<sup>1</sup>.

## 2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

### 2.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

**Índice de maduración de la tercera molar:** Método de determinación de la mayoría de edad, basado en la correlación entre las mediciones radiográficas de los ápices abiertos y la longitud de la tercera molar. Su valor se halla mediante la suma de las distancias de los lados internos de los ápices de la tercera molar (a+b) dividido entre la longitud de ésta (c).  $(a+b)/(c)$ <sup>3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13</sup>.

### 2.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE

**Mayoría de edad:** Todo ciudadano peruano que tenga la edad de 18 años o más.

### 2.3.3. VARIABLES INTERVINIENTES

- **Sexo:** Condición orgánica que distingue a los varones de las mujeres.
- **Edad:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

## 2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

**Hi:** La correlación que existe entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad es negativa y significativa en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

**H0:** La correlación que existe entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad no es negativa ni significativa en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

## **2.5. SISTEMA DE VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Índice de maduración de la tercera molar

### **2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Mayoría de edad

### **2.5.3. VARIABLES INTERVINIENTES**

Sexo

Edad

## **2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO	ESCALA	VALORES
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Índice de maduración de la tercera molar	Método de determinación de la mayoría de edad, basado en la correlación entre las mediciones radiográficas de los ápices abiertos y la longitud de la tercera molar.	Individuos de 14 a 17 años clasificados como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar	Suma de las distancias de los lados internos de los ápices de la tercera molar inferior izquierda (a+b) dividido entre la longitud de ésta (c). $(a+b)/(c)$	Numérica continua	Razón	$\geq 0.08$
		Individuos de 18 a 21 años clasificados como mayores de edad por el índice de maduración de la tercera molar	Suma de las distancias de los lados internos de los ápices de la tercera molar inferior izquierda (a+b) dividido entre la longitud de ésta (c). $(a+b)/(c)$	Numérica continua	Razón	$< 0.08$
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Mayoría de edad	Todo aquel ciudadano peruano que tenga la edad de 18 años a más.	Individuos de 18 años a más	Años cumplidos al momento de la toma radiográfica	Categórica	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>14 – 17 años: Menor de edad</li> <li>18 – 21 años: Mayor de edad</li> </ul>
<b>VARIABLE INTERVINIENTE:</b> Sexo	Condición orgánica que distingue a los varones de las mujeres.	Condición orgánica que distingue a los varones de las mujeres	Caracteres sexuales externos	Categórica	Nominal	Masculino / Femenino
<b>VARIABLE INTERVINIENTE:</b> Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Años	Numérica continua	Razón	14 – 21 años

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1. ENFOQUE**

El enfoque del estudio es cuantitativo, ya que se realizó una investigación secuencial, sobre un problema delimitado y concreto, en el cual se probó una hipótesis acerca de una teoría de correlación entre dos variables. La recolección de datos fue objetiva, pues se fundamentó en la medición numérica de las variables, que posteriormente se analizaron a través de métodos estadísticos. Y, al ser este enfoque cuantitativo, se buscó que los análisis efectuados puedan replicarse en el futuro.

##### **3.1.2. ALCANCE O NIVEL**

El alcance de la presente investigación es analítico correlacional. Analítico porque se estudiaron dos variables, y correlacional porque pretendió conocer el tipo de relación que existió entre las dos variables que son el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad en una muestra de pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

##### **3.1.3. DISEÑO**

El diseño es no experimental, porque se observaron los fenómenos tal y como se dieron en su contexto natural, para posteriormente analizarlos.

Según la planificación de las mediciones, este estudio es prospectivo, porque los datos fueron generados por el mismo investigador al aplicar el índice de maduración de la tercera molar en la muestra de investigación.

Según su dimensión temporal, y el número de mediciones que se realizó sobre la variable, el estudio se clasifica como transversal porque los datos fueron recolectados en un solo momento.

Y, según su propósito, es correlacional, porque intentó relacionar dos variables, sin precisar sentido de causalidad.

Donde:

$$X_1 \text{ ————— } Y_1$$

### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

A través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, se seleccionó una muestra de 200 radiografías panorámicas digitales de pacientes de 14 a 21 años de edad del Centro Especializado de Radiología Odontológica de Huánuco (CERO) atendidos en los años 2016 y 2017, que no fueron irradiados únicamente con fines del estudio, por ser ésta una situación que implicaría radiaciones innecesarias, por ende, problemas éticos por exponer seres humanos a un factor de riesgo físico. Las radiografías seleccionadas para la muestra debieron cumplir con los criterios de inclusión y exclusión planteados para la investigación:

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Radiografías panorámicas digitales de pacientes que tenían entre 14 y 21 años de edad en el tiempo en que fueron tomadas.
- Radiografías panorámicas digitales de buena calidad.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Radiografías panorámicas digitales de mala calidad.
- Radiografías panorámicas digitales con terceras molares ausentes o extraídas,
- Radiografías panorámicas digitales que muestren terceras molares con restauraciones, caries severa, o alguna otra anomalía de forma o tamaño que pueda generar una medida inadecuada.
- Radiografías panorámicas digitales que muestren terceras molares con formación asimétrica de las raíces entre los lados derecho e izquierdo.
- Radiografías panorámicas digitales de pacientes con tratamiento de ortodoncia fija.

### **3.3. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica de recolección de datos fue la observación no cooperativa sistemática. No cooperativa porque el tesista realizó un registro visual de los fenómenos sin relacionarse con los sujetos de estudio. Y sistemática porque se contó con un instrumento estandarizado para medir las variables uniformemente.

El instrumento de recolección de datos fue la ficha de observación.

### **3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Los datos obtenidos fueron almacenados en un documento del programa Excel 2016. Y luego fueron analizados tanto en el programa Excel 2016 y en el programa IBM SPSS Statistics 23.

Obteniendo, cuadros y gráficos de: resumen de la distribución de la muestra estudiada por edad y sexo, medidas de tendencia central de los valores del índice de maduración de la tercera molar, tasas de sensibilidad y especificidad del índice de maduración de la tercera molar

aplicado en toda la muestra y por cada sexo, porcentajes de individuos correctamente clasificados por el I<sub>3M</sub>, y la prueba de hipótesis mediante el Coeficiente de Correlación de Spearman que se aplicó para analizar la relación que existió entre las variables índice de maduración de la tercera molar y la variable mayoría de edad; así mismo, una prueba T de Student para muestras independientes que se utilizó para determinar si existieron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos del índice de maduración de la tercera molar en los sexos masculino y femenino de la muestra de investigación. Por último, una prueba de correlación de Pearson para determinar la correlación que existió entre el índice de maduración de la tercera molar y la edad de los pacientes de la muestra.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

**TABLA N°5.1**

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE INVESTIGACIÓN POR EDAD Y

SEXO

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
14	13	12	25
15	17	11	28
16	14	14	28
17	6	13	19
18	9	11	20
19	16	21	37
20	11	18	29
21	3	11	14
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>	<b>111</b>	<b>200</b>

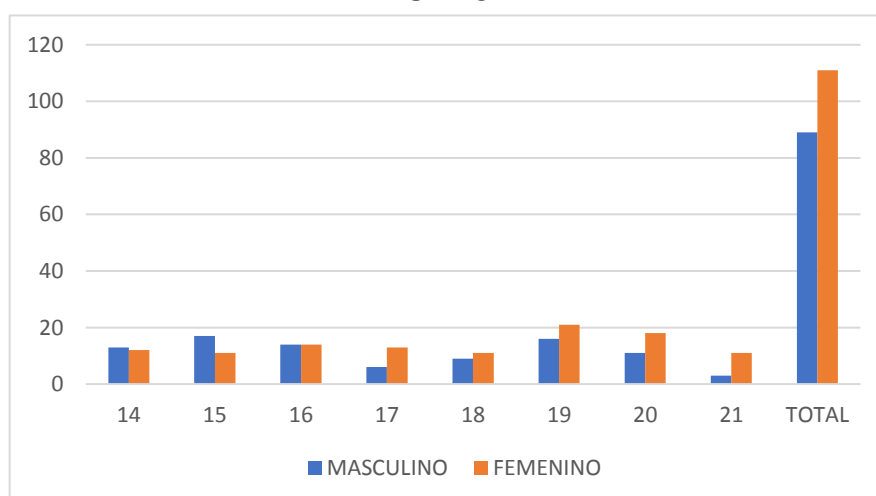
FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista

**GRÁFICO N°5.1**

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE INVESTIGACIÓN POR EDAD Y

SEXO



FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista



**INTERPRETACIÓN:** Tanto en la tabla como en el gráfico que se presentan, se puede apreciar la distribución de la muestra de investigación por edad y sexo. En esta investigación se trabajó con 200 radiografías panorámicas digitales, 89 radiografías de pacientes del sexo masculino y 111 radiografías de pacientes del sexo femenino. De los cuales, la cantidad de radiografías de pacientes menores de edad fue de 100 (50 de pacientes varones y 50 de mujeres), y las radiografías panorámicas de los pacientes mayores de edad fueron 100 (39 de pacientes varones y 61 de pacientes mujeres).

**TABLA N°5.2**

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR**

I3M	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA PORCENTUAL	FRECUENCIA PORCENTUAL ACUMULADA
[0 - 0.07]	73	0.365	36.5	36.5
[0.08 - 0.26]	41	0.205	20.5	57
[0.27 - 0.44]	29	0.145	14.5	71.5
[0.45 - 0.63]	16	0.08	8	79.5
[0.64 - 0.82]	13	0.065	6.5	86
[0.83 - 1.00]	17	0.085	8.5	94.5
[1.01 - 1.19]	9	0.045	4.5	99
[1.20 - 1.38]	1	0.005	0.5	99.5
[1.39 - 1.57]	1	0.005	0.5	100
<b>TOTAL</b>	200	1	100	

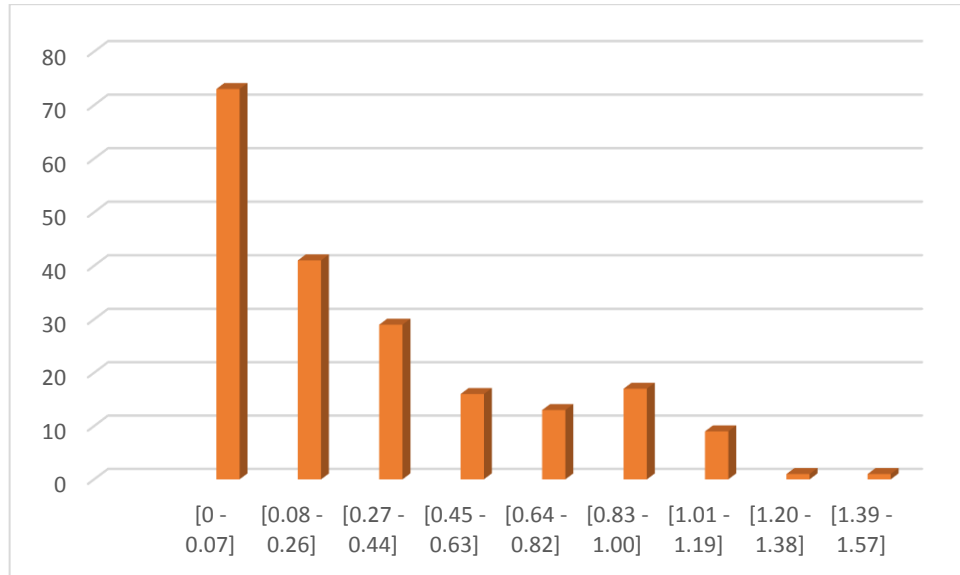
**FUENTE:** Ficha de observación

**RESPONSABLE:** Tesista

**INTERPRETACIÓN:** La siguiente tabla muestra la distribución de frecuencias de los valores del índice de maduración de la tercera molar en las 200 radiografías panorámicas. Los valores menores a 0.08 mm se obtuvieron en 73 radiografías y los valores mayores o iguales a 0.08 mm se obtuvieron en las 127 radiografías panorámicas restantes.

## GRÁFICO N°5.2

### DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR



FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista

**INTERPRETACIÓN:** En este gráfico podemos ver la distribución de las frecuencias de los valores del índice de maduración de la tercera molar. La primera barra pertenece a los valores menores a 0.08 mm del  $I_{3M}$ , que, según su definición, pertenecen a las radiografías de pacientes mayores de edad. Las ocho barras siguientes pertenecen a los valores mayores o iguales a 0.08 mm, los cuales según el índice de maduración de la tercera molar corresponden a pacientes menores de 18 años.

En el gráfico se evidencia que existe una mayor cantidad de valores mayores o iguales a 0.08 mm, lo que sugiere la presencia de un grupo de pacientes mayores de edad con resultados falsos negativos.

**TABLA N°5.3**

**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN  
DE LA TERCERA MOLAR EN PACIENTES MENORES DE EDAD**

<b>Estadísticos</b>		
<b>I<sub>3M</sub></b>		
N	Válido	100
	Perdidos	0
Media		0.57
Mediana		0.50
Moda		0.91
Desviación estándar		0.32
Varianza		0.10
Mínimo		0.08
Máximo		1.52

**FUENTE:** Ficha de observación

**RESPONSABLE:** Tesista

**INTERPRETACIÓN:** En la siguiente tabla vemos las medidas de tendencia central de la variable índice de maduración de la tercera molar de los pacientes menores de edad en quienes, según la teoría, este I<sub>3M</sub> alcanza valores mayores o iguales a 0.08 mm. Efectivamente, el valor mínimo alcanzado fue 0.08 mm y el valor máximo 1.52 mm. El valor que más se repitió en la muestra de menores de edad fue de 0.91 mm. El cincuenta por ciento de individuos menores de edad obtuvo valores del I<sub>3M</sub> de 0.50 mm a 1.52 mm; y el otro cincuenta por ciento tuvo valores de 0.08 mm a 0.50 mm. El promedio de los valores alcanzados fue 0.57 mm, y la desviación estándar de este promedio fue 0.32. La elevación al cuadrado de la desviación nos dio la varianza, la cual fue 0.10, indicando una pequeña dispersión de los datos con respecto al valor medio.

Con los datos presentados en la tabla se puede afirmar que los valores del I<sub>3M</sub> de los pacientes menores de 18 años son mayores o iguales a 0.08.

**TABLA N°5.4**

**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN  
DE LA TERCERA MOLAR EN PACIENTES MAYORES DE EDAD**

<b>Estadísticos</b>		
<b>I<sub>3M</sub></b>		
N	Válido	100
	Perdidos	0
Media		0.05
Mediana		0.02
Moda		0.00
Desviación estándar		0.076
Varianza		0.006
Mínimo		0.00
Máximo		0.37

**FUENTE:** Ficha de observación

**RESPONSABLE:** Tesista

**INTERPRETACIÓN:** En la siguiente tabla vemos las medidas de tendencia central de la variable índice de maduración de la tercera molar de los pacientes mayores de edad, en quienes, según la teoría el I<sub>3M</sub> alcanza valores menores a 0.08 mm. El valor mínimo alcanzado fue 0.00 mm y el valor máximo 0.37 mm, valor que sugiere la presencia de pacientes mayores de edad con un I<sub>3M</sub> mayor o igual a 0.08 mm o falsos negativos. El valor que más se repitió en la muestra de mayores de edad fue 0.00 mm. El cincuenta por ciento de individuos mayores de edad obtuvo valores del I<sub>3M</sub> de 0.02 mm a 0.37 mm; y el otro cincuenta por ciento obtuvo valores de 0.00 mm a 0.02 mm. El promedio de los valores alcanzados fue 0.05 mm, y la desviación estándar de este promedio fue 0.76. La elevación al cuadrado de esta desviación nos dio la varianza, la cual fue 0.006, indicando una mínima dispersión de los datos con respecto al valor medio. Con los datos presentados en la tabla se puede afirmar que los valores del I<sub>3M</sub> de los pacientes mayores de 18 años son menores a 0.08 mm, con excepción de los pacientes que tuvieron resultados del I<sub>3M</sub> mayores o iguales a 0.08 mm, a quienes se puede considerar como falsos negativos.

**TABLA N°5.5**

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR**

<b>I<sub>3M</sub></b>	<b>MAYORES DE EDAD</b>	<b>MENORES DE EDAD</b>
<b>&lt; 0.08 mm</b>	73	0
<b>≥ 0.08 mm</b>	27	100
<b>TOTAL</b>	100	100

**FUENTE:** Ficha de observación

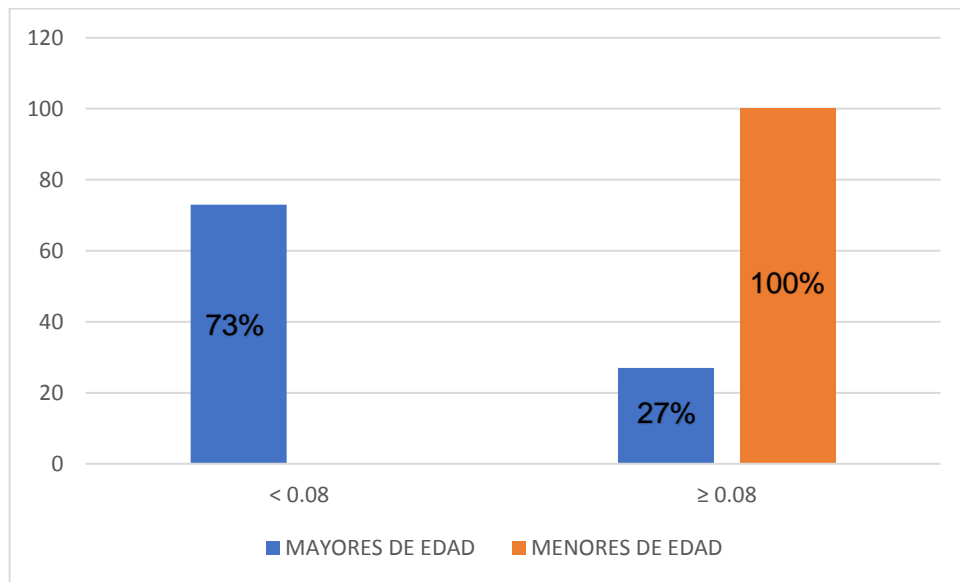
**RESPONSABLE:** Tesista

**INTERPRETACIÓN:** La siguiente tabla fue preparada con el objetivo de hallar la sensibilidad y especificidad del índice de maduración de la tercera molar para la determinación de la mayoría de edad en la muestra de investigación de 200 radiografías panorámicas digitales. Como se puede ver en el cuadro, la muestra estuvo compuesta por 100 radiografías panorámicas de pacientes mayores de edad y 100 de menores de edad. En el caso de los pacientes mayores de edad, los que tuvieron un  $I_{3M} < 0.08$  mm fueron un total de 73 pacientes (73%), a los cuales se les considera verdaderos positivos, los 27 restantes (27%) obtuvieron un  $I_{3M} \geq 0.08$  mm, considerando a este grupo de pacientes como falsos negativos, debido a que muestran valores de un  $I_{3M}$  de un paciente menor de 18 años. Por el contrario, en el grupo de menores de edad, los 100 pacientes seleccionados (100%) obtuvieron un  $I_{3M} \geq 0.08$  mm, a quienes se les considera verdaderos negativos. En este grupo no se contaron con falsos positivos.

Con estos datos se calcularon las tasas de sensibilidad y especificidad. La tasa de sensibilidad se define como el porcentaje radiografías de pacientes mayores de 18 años que obtuvieron un  $I_{3M} < 0.08$  mm. En este caso el porcentaje de pacientes mayores de edad correctamente clasificados por el índice fue de 73%. Así mismo, la tasa de especificidad se define como el porcentaje de radiografías de pacientes menores de edad que obtuvieron un  $I_{3M} \geq 0.08$  mm, el cual fue del 100%.

### GRÁFICO N°5.3

PORCENTAJE DE PACIENTES MAYORES Y MENORES DE EDAD  
CORRECTAMENTE CLASIFICADOS POR ÍNDICE DE MADURACIÓN  
DE LA TERCERA MOLAR



FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista

**INTERPRETACIÓN:** El gráfico que se presenta, indica que el 73% de la muestra de pacientes mayores de edad obtuvo un índice de maduración de la tercera molar menor a 0.08 mm y por lo tanto fue clasificado correctamente. El 27% restante de la muestra obtuvo valores en el  $I_{3M}$  mayores o iguales a 0.08 mm, por lo que fueron clasificados como menores de edad, o falsos negativos. Del mismo modo, indica que el 100% de pacientes menores de edad de la muestra obtuvo valores del  $I_{3M}$  mayores o iguales a 0.08 mm, siendo clasificados correctamente.

**TABLA N°5.6**

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR EN PACIENTES DEL SEXO FEMENINO**

<b>I<sub>3M</sub></b>	<b>MAYORES DE EDAD</b>	<b>MENORES DE EDAD</b>
<b>&lt; 0.08 mm</b>	38	0
<b>≥ 0.08 mm</b>	23	50
<b>TOTAL</b>	61	50

**FUENTE:** Ficha de observación

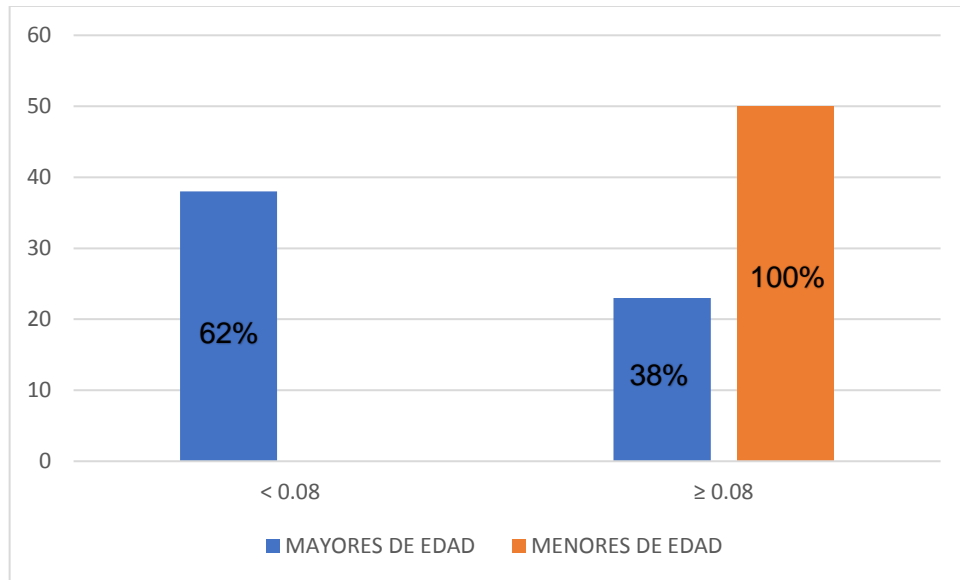
**RESPONSABLE:** Tesista

**INTERPRETACIÓN:** La siguiente tabla fue preparada con el objetivo de hallar la sensibilidad y especificidad del índice de maduración de la tercera molar para la determinación de la mayoría de edad en la muestra de investigación de 111 radiografías panorámicas digitales de pacientes del sexo femenino. Como se puede ver en el cuadro, la muestra estuvo compuesta por 61 radiografías panorámicas de pacientes femeninos mayores de edad y 50 de menores de edad. En el caso de los pacientes mayores de edad, los que tuvieron un  $I_{3M} < 0.08$  mm fueron un total de 38 pacientes (62%), a los cuales se les considera verdaderos positivos, los 23 restantes (38%) obtuvieron un  $I_{3M} \geq 0.08$  mm, considerando a este grupo de pacientes como falsos negativos, debido a que muestran valores del  $I_{3M}$  que corresponden a pacientes menores de 18 años. Por el contrario, en el grupo de menores de edad, los 50 pacientes seleccionados (100%) obtuvieron un  $I_{3M} \geq 0.08$  mm, considerándolos verdaderos negativos. En este grupo no se contaron con falsos positivos.

Con estos datos se calcularon las tasas de sensibilidad y especificidad. El porcentaje de pacientes femeninos mayores de edad correctamente clasificados por el índice fue de 62%. Y el porcentaje de menores de edad correctamente clasificados fue de 100%.

#### GRÁFICO N°5.4

PORCENTAJE DE PACIENTES DEL SEXO FEMENINO MAYORES Y MENORES DE EDAD CORRECTAMENTE CLASIFICADOS POR ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR



FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista

**INTERPRETACIÓN:** El gráfico que se presenta, indica que el 62% de la muestra de mujeres mayores de edad obtuvo un índice de maduración de la tercera molar menor a 0.08 mm y por lo tanto fue clasificado correctamente. El 38% restante de la muestra obtuvo valores en el  $I_{3M}$  mayores o iguales a 0.08 mm, por lo que fueron clasificados como menores de edad, o falsos negativos. Del mismo modo, indica que el 100% de pacientes de sexo femenino menores de edad de la muestra obtuvieron valores del  $I_{3M}$  mayores o iguales a 0.08 mm, siendo clasificados correctamente.



**TABLA N°5.7**

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA EN PACIENTES DEL SEXO MASCULINO**

<b>I3M</b>	<b>MAYORES DE EDAD</b>	<b>MENORES DE EDAD</b>
<b>&lt; 0.08</b>	35	0
<b>≥ 0.08</b>	4	50
<b>TOTAL</b>	39	50

**FUENTE:** Ficha de observación

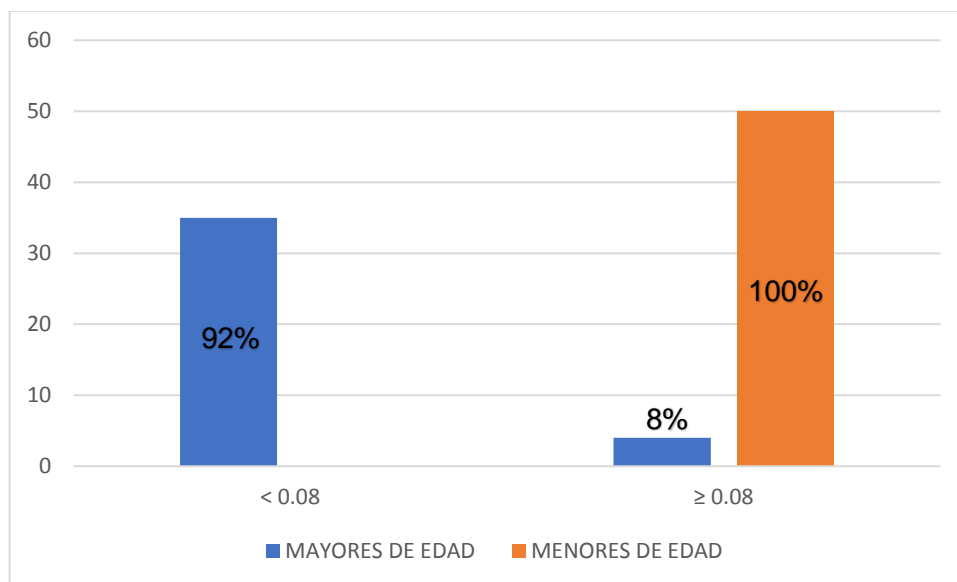
**RESPONSABLE:** Tesista

**INTERPRETACIÓN:** La siguiente tabla fue preparada con el objetivo de hallar la sensibilidad y especificidad del índice de maduración de la tercera molar para la determinación de la mayoría de edad en la muestra de investigación de 89 radiografías panorámicas digitales de pacientes del sexo masculino. Como se puede ver en el cuadro, la muestra estuvo compuesta por 39 radiografías panorámicas de pacientes de sexo masculino mayores de edad y 50 de menores de edad. En el caso de los pacientes mayores de edad, los que tuvieron un  $I_{3M} < 0.08$  mm fueron un total de 35 pacientes (92%), a los cuales se les considera verdaderos positivos, los 4 restantes (8%) obtuvieron un  $I_{3M} \geq 0.08$  mm, considerando a este grupo de pacientes como falsos negativos, debido a que muestran valores del  $I_{3M}$  que corresponden a pacientes menores de 18 años. Por el contrario, en el grupo de menores de edad, los 50 pacientes seleccionados obtuvieron un  $I_{3M} \geq 0.08$  mm, a quienes se les consideran verdaderos negativos. En este grupo no se contaron con falsos positivos.

Con estos datos se calcularon las tasas de sensibilidad y especificidad. El porcentaje de pacientes masculinos mayores de edad correctamente clasificados por el índice fue de 92%. Y el porcentaje de menores de edad correctamente clasificados fue de 100%.

### GRÁFICO N°5.5

PORCENTAJE DE PACIENTES DEL SEXO MASCULINO MAYORES Y MENORES DE EDAD CORRECTAMENTE CLASIFICADOS POR ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR



FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista

**INTERPRETACIÓN:** El gráfico que se presenta, indica que el 92% de la muestra de varones mayores de edad obtuvo un índice de maduración de la tercera molar menor a 0.08 mm y por lo tanto fue clasificado correctamente. El 8% restante de la muestra obtuvo valores en el  $I_{3M}$  mayores o iguales a 0.08 mm, por lo que fueron clasificados como menores de edad, o falsos negativos. Del mismo modo, indica que el 100% de pacientes masculinos menores de edad de la muestra obtuvieron valores del  $I_{3M}$  mayores o iguales a 0.08 mm, siendo clasificados correctamente.

**TABLA N°5.8**

**CORRELACIÓN ENTRE LA VARIABLE ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR Y LA VARIABLE MAYORÍA DE EDAD**

<b>Correlaciones</b>				
			<b>I3M</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>I3M</b>	Coeficiente de correlación	1.000	-,856**
		Sig. (bilateral)		.000
		N	200	200
	<b>CLASIFICACIÓN</b>	Coeficiente de correlación	-,856**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	
		N	200	200

**\*\*.** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

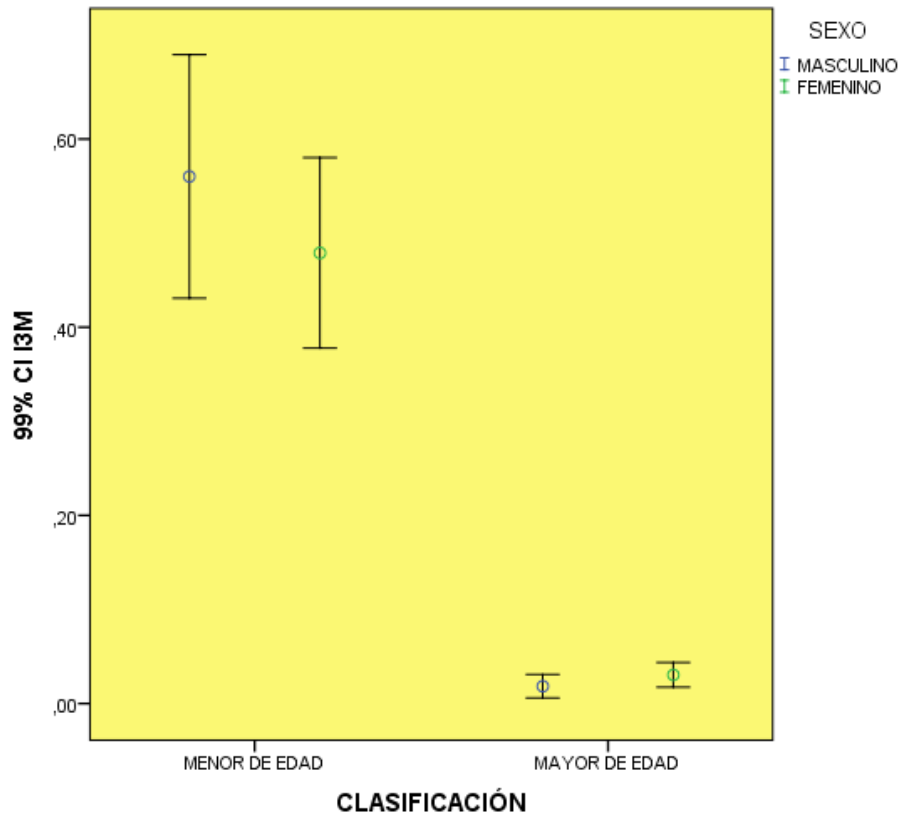
**FUENTE:** Ficha de observación

**RESPONSABLE:** Tesista

**INTERPRETACIÓN:** La siguiente tabla, pertenece a la prueba hipótesis usando el coeficiente de correlación de Spearman, considerando como variable cuantitativa continua al índice de maduración de la tercera molar, y como variable cualitativa ordinal a la mayoría de edad. Como se puede apreciar, el coeficiente de correlación es de -0.856, lo cual indica que existe una correlación negativa considerable entre las dos variables; es decir que los valores más elevados en el índice de maduración de la tercera molar se relacionan a pacientes menores de edad, y que los valores más bajos del índice se relacionan a pacientes mayores de edad. La significancia bilateral o valor p es de 0.000 ( $p < 0.01$ ), indicando que la probabilidad de error en la correlación es menor al 1%. Por lo expuesto, se acepta la hipótesis de investigación en el nivel de 0.01, afirmando que existe una correlación negativa y significativa entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

### GRÁFICO N°5.6

CORRELACIÓN ENTRE LA VARIABLE ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR Y LA VARIABLE MAYORÍA DE EDAD



FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista

**INTERPRETACIÓN:** El gráfico que se presenta, ilustra la correlación entre los valores del índice de maduración de la tercera molar con la mayoría y minoría de edad tanto en pacientes masculinos como femeninos de la muestra de investigación. Como se aprecia, los valores más elevados del I<sub>3M</sub> corresponden a los pacientes menores de edad y los valores más bajos a los pacientes mayores de edad; indicando una correlación negativa. Así mismo, se puede ver en el grupo de menores de edad, la tendencia del sexo masculino de asumir valores más altos en el I<sub>3M</sub>; y, en el grupo de mayores de edad el sexo femenino muestra esta tendencia a mayores valores.

**TABLA N°5.9**

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ÍNDICE DE  
MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR DE PACIENTES DEL SEXO  
FEMENINO CON PACIENTES DEL SEXO MASCULINO

Estadísticas de grupo					
SEXO		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
I3M	MASCULINO	89	.3350	.37815	.04008
	FEMENINO	111	.2971	.32579	.03092

FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista

**TABLA N°5.10**

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ÍNDICE DE  
MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR DE PACIENTES DEL SEXO  
FEMENINO CON PACIENTES DEL SEXO MASCULINO

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
I3M	Se asumen varianzas iguales	2.08	.15	.76	198	.45	.038	.05	-.06	.14
	No se asumen varianzas iguales			.75	174.5	.45	.038	.05	-.06	.14

FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista

**INTERPRETACIÓN:** En el primer cuadro se aprecia la comparación entre las medias de los resultados del I3M en cada sexo. Para determinar si los resultados del I3M diferían entre el sexo femenino y masculino, se aplicó la

prueba T de Student para muestras independientes. Si vemos el segundo cuadro, en la tercera y cuarta fila encontramos la prueba estadística de contraste de Levene, en la cual el valor de la significancia es de 0.15 ( $>0.05$ ), indicando que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Del mismo modo, en las siguientes filas encontramos a la prueba t de Student, la cual nos da un valor de significancia de 0.45, que indica que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos femenino y masculino.

Confirmando que no existen diferencias estadísticamente significativas en los resultados del I<sub>3M</sub> entre pacientes del sexo femenino y pacientes del sexo masculino.

**TABLA N°5.11**

**CORRELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA  
TERCERA MOLAR Y LA EDAD**

<b>Correlaciones</b>			
		<b>I3M (agrupado)</b>	<b>EDAD</b>
<b>I3M (agrupado)</b>	Correlación de Pearson	1	-,742**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	200	200
<b>EDAD</b>	Correlación de Pearson	-,742**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	200	200
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).			

FUENTE: Ficha de observación

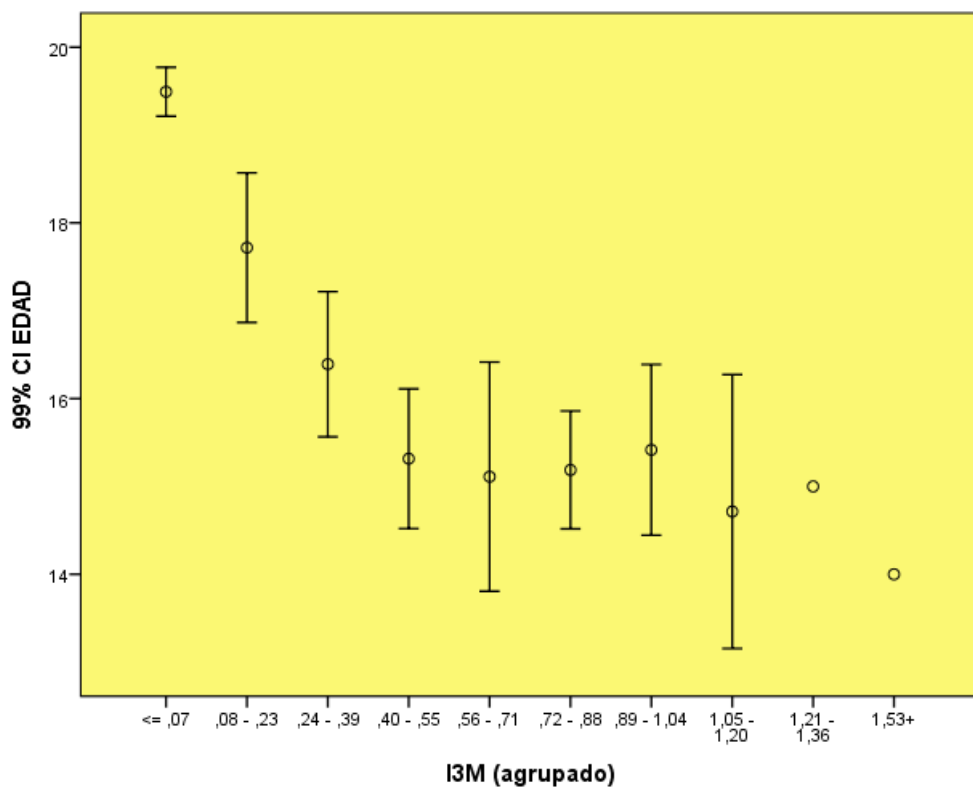
RESPONSABLE: Tesista

**INTERPRETACIÓN:** La presente tabla fue preparada para verificar si existe correlación entre la variable índice de maduración de la tercera molar y la edad de los pacientes, esta vez ambas variables cuantitativas, por lo que

se probó la relación mediante el coeficiente de correlación de Pearson, el cual, como se aprecia, indica un valor de -0.742 con una significancia bilateral de 0.000 ( $<0.01$ ); que quiere decir que existe una correlación significativa en el nivel 0,01, por lo que, se puede afirmar con un 99% de confianza que sí existe una correlación entre la edad y el  $I_{3M}$ , además que esta correlación es negativa, lo cual significa que a mayores valores del  $I_{3M}$ , menor edad, y viceversa.

### GRÁFICO N°5.7

#### CORRELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA TERCERA MOLAR Y LA EDAD



FUENTE: Ficha de observación

RESPONSABLE: Tesista

**INTERPRETACIÓN:** El gráfico que se presenta demuestra la correlación negativa del  $I_{3M}$  con la edad de los pacientes de la muestra de investigación, podemos ver que a mayor valor del  $I_{3M}$  menor edad. Como se evidencia, los valores  $\leq 0.07$  del  $I_{3M}$  corresponden a las edades entre 19 y 21 años, los

valores de  $\geq 0.08$  corresponden en su mayoría a las edades inferiores de 18 años (menores de edad); sin embargo, se puede ver que un pequeño grupo de la muestra mayor de 18 años tiene valores  $\geq 0.08$ , a los cuales se considera dentro de esta investigación como falsos negativos.



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

El índice de maduración de la tercera molar se define como el método de determinación de la mayoría de edad basado en la correlación de las mediciones radiográficas de los ápices abiertos y la longitud de la tercera molar. Se calcula mediante la suma de las distancias de los lados internos de los ápices abiertos de la tercera molar ( $a+b$ ) dividido entre la longitud de ésta ( $c$ ). Y, de acuerdo al resultado que se obtenga de esta operación, se clasifica a las personas en mayores de edad y menores de edad. Si el resultado es menor a 0.08 mm nos encontramos frente a una radiografía de un paciente mayor de edad; por el contrario, si el resultado es mayor o igual a 0.08 mm, la radiografía pertenece a un paciente menor de edad.

Por otro lado, la mayoría de edad en el Perú, es el tiempo de vida que inicia a los 18 años, tiempo en el cual el ciudadano peruano adquiere responsabilidades con su país, y entre éstas, responsabilidades penales, quiere decir que se vuelve imputable si faltase a alguna de las leyes, y debe ser sancionado según la gravedad de sus actos, quedando privado de su libertad en el peor de los casos. Lo que no sucede con los menores de 18 años, a este grupo de personas se les considera menores de edad y se encuentran protegidos por las leyes del país, incluso si cometen infracciones.

El problema que se plantea en la investigación, se relaciona más que todo a situaciones en que los ciudadanos peruanos no cuenten con documentos que los identifiquen y se encuentren inmersos en un proceso legal. En estos casos según el código Penal del Perú, y lo indica Rojas F, en su libro Código Penal Parte General del año 2016, la persona debe ser llevada ante los médicos legistas para una estimación de su edad cronológica, la cual tiene un margen de error de más o menos dos años<sup>2</sup>; esto se corrobora en la Guía Médico Legal del Ministerio Público, que indica que el margen de error

en la estimación de la edad aproximada es de más o menos dos años hasta los 21 años<sup>1</sup>.

En el Perú, la institución encargada de los aspectos de identificación forense es la División de Medicina Legal del Ministerio Público, la cual, cuenta con métodos de determinación de la edad que se utilizan según sea el caso. Sin embargo, existen pocos métodos para la determinación de la edad en pacientes de 14 a 21 años. En esta etapa, la tercera molar es la única pieza dentaria que continúa en formación radicular, y es por esta razón que se vienen desarrollando estudios que prueben la relación que existe entre la formación de la tercera molar y la edad en el grupo de individuos de 14 a 21 años.

Con el afán de probar un nuevo método de identificación forense en el Perú, se pretendió determinar la correlación existente entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

Este índice de maduración de la tercera molar fue estudiado en países como Arabia Saudita<sup>6</sup>, Libia<sup>7</sup>, Turquía<sup>8</sup>, Colombia<sup>9</sup>, Serbia<sup>10</sup>, Australia<sup>11</sup>, Brasil<sup>12</sup>, Croacia<sup>13</sup>, entre otros; obteniendo resultados favorables y arribando a conclusiones que éste era un método apropiado para la determinación de la mayoría de edad en sus poblaciones, sin embargo, se sugerían más estudios en diferentes poblaciones.

El presente estudio trabajó con una muestra de 200 radiografías panorámicas digitales de pacientes atendidos en el Centro Especializado de Radiología Odontológica de Huánuco entre los años 2016 y 2017, éstas fueron 111 radiografías de pacientes de sexo femenino y 89 radiografías de pacientes de sexo masculino. Las radiografías fueron seleccionadas siguiendo criterios de inclusión y exclusión planteados por el investigador guiado de los estudios anteriores. Las radiografías fueron codificadas con la finalidad de que el tesista no tenga acceso a la edad cronológica de los pacientes y no pueda así intentar manipular los resultados en favor de la hipótesis de investigación.

La aplicación del  $I_{3M}$  se estandarizó para todas las radiografías en la tercera molar inferior izquierda, a la cual se le realizó el trazado y medida de los lados internos de sus ápices abiertos y de la longitud de la pieza, utilizando el programa Power Point 2016. Las medidas de la computadora fueron plasmadas en una ficha de observación, en donde se hizo la suma de las distancias de los lados internos de los ápices abiertos y la división de esta suma con la longitud de la raíz. Si los ápices se encontraban cerrados el valor que tomaba  $I_{3M}$  era 0, según lo indica las especificaciones del índice. Luego de haber aplicado el índice a las 200 radiografías de la muestra se procedió a crear una base de datos de cada paciente, la cual incluía el código de la radiografía, fecha de nacimiento, fecha de toma radiográfica, edad del paciente, valor del  $I_{3M}$ , y una columna donde se consignaba si el resultado indicaba mayoría o minoría de edad.

Con esa base de datos se inició el análisis estadístico. Se realizó el análisis de la distribución de la muestra por edad y sexo, seguidamente, se obtuvieron las medidas de tendencia central de los valores del  $I_{3M}$  calculados tanto en pacientes mayores de edad como en menores de edad. Así mismo, se calcularon las tasas de sensibilidad y especificidad del  $I_{3M}$  para la muestra en general y por sexo, la tasa de sensibilidad se definió como el porcentaje de pacientes mayores de edad que obtuvo un  $I_{3M} < 0.08$  mm, la cual fue de 73% en toda la muestra, y por cada sexo fue de 62% en el sexo femenino y 92% en el sexo masculino. La tasa de especificidad se definió como el porcentaje de pacientes menores de edad que obtuvo un  $I_{3M} \geq 0.08$  mm, la cual fue de 100% para toda la muestra; indicando que el método es útil para determinar la mayoría de edad, y aún mejor para clasificar menores de edad. Posteriormente se probó la hipótesis de investigación, que afirmaba la existencia de una correlación negativa significativa entre el  $I_{3M}$  y la mayoría de edad, la comprobación se hizo mediante la aplicación del coeficiente de correlación de Spearman por ser el  $I_{3M}$  una variable numérica continua y la mayoría de edad una variable cualitativa ordinal (menor de edad y mayor de edad). La Rho de Spearman nos indicó que sí existía una correlación negativa y significativa entre

ambas variables, es decir que a mayor valor del  $I_{3M}$  el paciente era considerado menor de edad y viceversa; confirmando de esta manera la hipótesis de investigación.

Para verificar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del  $I_{3M}$  en la muestra de varones y mujeres se realizó una prueba T de Student para muestras independientes, la cual determinó que no existían diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del  $I_{3M}$  de la muestra de los pacientes de sexo femenino y de los pacientes de sexo masculino.

Por último, se aplicó una prueba de correlación de Pearson para verificar si existía relación entre las variables índice de maduración de la tercera molar y la edad de los pacientes, la cual demostró que sí existe una correlación negativa y significativa en el nivel 0.01 entre el  $I_{3M}$  y la edad, confirmando de esta manera que a mayor  $I_{3M}$  menor edad.

En Arabia Saudita, en el año 2017, AlQahtani S., Kawthar A., AlAraik A., AlShalan A<sup>6</sup>., evaluaron la precisión del valor 0.08 del  $I_{3M}$  como determinante de la mayoría de edad en su población. Luego de aplicar el índice de maduración de la tercera molar en 272 radiografías de pacientes de edades entre 14 y 22 años (127 masculinos y 145 femeninos), encontraron una clasificación correcta en 105 de 145 radiografías del sexo femenino (72%), y 96 de 127 radiografías del sexo masculino (75%). Llegando a las conclusiones que el  $I_{3M}$  era un método apropiado para la determinación de la mayoría de edad en Arabia Saudita, y que, si se combinase con otros métodos, la determinación mejoraría.

En la presente investigación, el 79% de la muestra femenina y el 95% de la muestra masculina fueron correctamente clasificados.

En el año 2016, Khalifa D., Cameriere R., De Luca S., Vanin S<sup>7</sup>., realizaron un estudio donde evaluaron la precisión del  $I_{3M}$  como determinante de la mayoría de edad en una población de Libia. Ellos aplicaron el  $I_{3M}$  en 307 radiografías de pacientes de edades entre 14 y 22 años (163 mujeres y 144

varones), eligieron al igual que en esta investigación a la tercera molar inferior izquierda para la aplicación del  $I_{3M}$ , y de esta manera se estandarizó la aplicación en un solo tipo de pieza. Encontrando que 137 de 144 radiografías del sexo masculino (95%) fueron clasificadas correctamente y 154 de 163 radiografías del sexo femenino (94%) fueron clasificadas correctamente.

Por sus resultados, en Libia, el método posee mayor precisión que en la población peruana de esta investigación. Característica que podría relacionarse a la muestra de investigación, específicamente al rango de edad de la muestra, que fue de 14 a 22 años. En mi investigación, se eligió la muestra de un grupo pacientes de edades entre 14 y 21 años, pues según la guía médico legal del Ministerio Público del Perú, el periodo de calcificación y erupción de la tercera molar finaliza a los 21 años aproximadamente<sup>1</sup>, y esto se comprobó en la ejecución de la investigación cuando se comparaba el resultado de los valores del  $I_{3M}$  con la edad, los valores de 0, es decir de los ápices cerrados correspondían a los pacientes que tenían entre 20 y 21 años.

Además, según esta guía, se mantiene un margen de error de más o menos 2 años hasta los 21 años de edad. Pasada esta edad, el margen de error de las estimaciones es mayor<sup>1</sup>.

A pesar de esta diferencia de muestra, ambos estudios coincidimos en que el  $I_{3M}$  era un método adecuado para la determinación de la mayoría de edad.

En Turquía, en el año 2016, Gulsahi A., De Luca S., Burcak S., Ebru R. y Cameriere R<sup>8</sup>., realizaron un estudio para comprobar la precisión del  $I_{3M}$  dentro de su población, utilizando 293 radiografías panorámicas digitales (165 del sexo femenino y 128 del sexo masculino). Igualmente, este estudio evaluó la tercera molar inferior izquierda. Sus resultados indicaron que, de 165 radiografías de la muestra de sexo femenino, 153 (92%) fueron clasificados correctamente, y, de 128 radiografías del grupo masculino, 125 (97%) fueron correctamente clasificadas por el índice de maduración de la

tercera molar. Concluyendo que el método era adecuado para su población. Lo que coincide con esta investigación.

De Luca S., Aguilar L., Rivera M., Velandia L., Riccomi G., Bestetti F. y Cameriere R<sup>9</sup>., llevaron un estudio de determinación de la precisión del I<sub>3M</sub> en Colombia, utilizando 288 ortopantomografías de personas de edades entre 13 y 22 años (163 mujeres y 125 varones). Al igual que en mi investigación, aplicaron el I<sub>3M</sub> en la tercera molar inferior del lado izquierdo. Ellos encontraron una clasificación correcta en 154 (92%) radiografías de las 167 que correspondían a la muestra del sexo femenino y en 114 (91%) radiografías de las 125 que correspondían a la muestra del sexo masculino. Siendo este método adecuado para la determinación de la mayoría de edad en Colombia.

En Serbia, Zelic K., Galic I., Nedeljkovic N., Jakivljevic A., Milosevic O., Djuric M. y Cameriere R<sup>10</sup>., en el año 2016, probaron la precisión del índice de maduración de la tercera molar para la determinación de la mayoría de edad en 589 radiografías panorámicas de pacientes de edades entre 13 y 24 años (290 varones y 299 mujeres). Encontrando una clasificación correcta en 277 radiografías (95%) de las 290 del grupo masculino y en 272 radiografías (93%) de las 299 del grupo femenino. Con lo que concluyeron que el método era confiable y se podía utilizar en casos forenses cotidianos.

Difiero de los estudios realizados en Colombia<sup>9</sup> y Serbia<sup>10</sup>, puesto que en su muestra de investigación se incluyen individuos de 13 años, y como lo precisa el artículo titulado “Revisión Sistemática de la estimación de la edad en adultos por medio de imágenes dentales”, publicado por Marroquin T, Karkhains S, Kvaal S, Vasudavan S, Kruger E y Tennant M, para individuos menores de 13 años existen otros métodos más confiables de determinación de la edad, además porque antes de los 14 años no todos los dientes han completado su cierre apical<sup>19</sup>.

Franklin D., Karkhanis S., Flavel A., Collini F., De Luca S. y Cameriere R<sup>11</sup>., en el año 2016, realizaron un estudio para comprobar la precisión del I<sub>3M</sub> en Australia, en una muestra de 143 radiografías panorámicas (72 del sexo

masculino y 71 del sexo femenino), de pacientes que tengan entre 14 y 22 años de edad. Sus resultados indicaron una correcta clasificación de 63 radiografías (88%) de las 71 radiografías seleccionadas del sexo femenino y de 63 radiografías (87%) de las 72 radiografías seleccionadas del sexo masculino. Concluyendo que el índice de maduración de la tercera molar era preciso y tenía una relación suficiente con la edad cronológica de la muestra seleccionada de Australia.

En Brasil, Deitos A., Costa C., Crosato E M., Galic I., Cameriere R. y Haye M<sup>12</sup>., aplicaron el índice de maduración de la tercera molar en la tercera molar inferior izquierda de 444 radiografías panorámicas de pacientes de 14 a 22 años de edad (205 de sexo masculino y 239 de sexo femenino), en las cuales la clasificación fue adecuada en 182 de las 239 radiografías de los pacientes de sexo femenino (76%) y 179 (87%) de las 205 radiografías de los pacientes de sexo masculino. Con sus resultados sugirieron usar el método de estimación de la mayoría de edad con cautela, y de preferencia en combinación con otros métodos.

Galic I., Lauc T., Brkic H., Vodanovic M., Galic E., Haye M., Brakus I., Badrov J. y Cameriere R<sup>13</sup>., realizaron un estudio para determinar la precisión del índice de maduración de la tercera molar en una muestra de Croacia. Al igual que en mi investigación, evaluaron únicamente la tercera molar inferior de lado izquierdo de 1336 radiografías panorámicas (758 de pacientes de sexo femenino y 578 de pacientes de sexo masculino). Resultando, en la muestra de sexo femenino una clasificación correcta con el I<sub>3M</sub> de 673 radiografías (86%), y en la muestra de sexo masculino, la clasificación fue correcta en 539 radiografías (93%).

Como se puede ver en los antecedentes descritos, los resultados que obtuvieron los países que analizaron el índice de maduración de la tercera molar fueron adecuados y permitieron una correcta determinación de la mayoría de edad en cada una de sus poblaciones, al igual que en esta investigación.

En este estudio se trabajó con 200 radiografías panorámicas digitales, una cantidad inferior a las presentadas en los demás estudios, excepto en el de Australia<sup>11</sup>, que sólo trabajó con 143 radiografías. No se discute la cantidad de muestra seleccionada de ninguno de los estudios, pues, como lo precisa el artículo titulado “Revisión Sistemática de la estimación de la edad en adultos por medio de imágenes dentales”, publicado por Marroquin T, Karkhains S, Kvaal S, Vasudavan S, Kruger E y Tennant M, la cantidad mínima para una muestra de investigación que incluya radiografías para estudios con fines de identificación forense es de 120 participantes, para la obtención de resultados confiables<sup>19</sup>.

A nivel nacional, Quispe R., Solis C., Quezada M., Galic I. y Cameriere R., realizaron un estudio comparando la utilidad de dos métodos para la determinación de la mayoría de edad; el método de Demirjian, el cual es un método cualitativo y el de Cameriere o índice de maduración de la tercera molar. Sus resultados demostraron que el I<sub>3M</sub> tenía una mayor utilidad.

Este estudio no comparó el I<sub>3M</sub> con otro método de determinación de la mayoría de edad, sin embargo, encontró coincidencia en cuanto a la utilidad del índice de maduración de la tercera molar, pues, mediante esta investigación se pudo afirmar que el índice de maduración de la tercera molar era un método útil para la determinación de la mayoría de edad, lo que significa que podría ser una buena opción de método complementario para los procesos de identificación con fines legales en el país.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación con un 99% de confianza. La correlación que existe entre el índice de maduración de la tercera molar y la mayoría de edad es negativa y significativa en pacientes de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
2. Los valores del índice de maduración de la tercera molar oscilaron entre 0.00 y 1.52. En mayores de edad, el valor mínimo alcanzado fue 0.00 mm y el valor máximo 0.37 mm, valor que sugiere la presencia de pacientes mayores de edad con un  $I_{3M}$  mayor o igual a 0.08 mm o falsos negativos. El valor que más se repitió en la muestra de mayores de edad fue 0.00 mm. El cincuenta por ciento de individuos mayores de edad obtuvo valores del  $I_{3M}$  de 0.02 mm a 0.37 mm; y el otro cincuenta por ciento obtuvo valores de 0.00 mm a 0.02 mm. En menores de edad, el valor mínimo alcanzado fue 0.08 mm y el valor máximo 1.52 mm. El valor que más se repitió en la muestra de menores de edad fue 0.91 mm. El cincuenta por ciento de individuos menores de edad obtuvo valores del  $I_{3M}$  de 0.50 mm a 1.52 mm; y el otro cincuenta por ciento tuvo valores de 0.08 mm a 0.50 mm.
3. El 100% de individuos de 14 a 17 años fueron clasificados como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
4. El 73% de la muestra de pacientes de 18 a 21 años fueron clasificados como mayores de edad por el índice de maduración de la tercera molar. El 27% restante de la muestra obtuvo valores en el  $I_{3M}$  mayores o iguales a 0.08 mm, por lo que fueron clasificados como menores de edad, o falsos negativos en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

5. El 62% de la muestra de mujeres de 18 a 21 años fueron clasificadas como mayores de edad por el índice de maduración de la tercera molar. El 38% restante de la muestra obtuvo valores en el  $I_{3M}$  mayores o iguales a 0.08 mm, por lo que fueron clasificados como menores de edad, o falsos negativos en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
6. El 100% de pacientes femeninos de 14 a 17 años fueron clasificados como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
7. El 92% de la muestra de varones de 18 a 21 años fueron clasificados como mayores de edad por el índice de maduración de la tercera molar. El 8% restante de la muestra obtuvo valores en el  $I_{3M}$  mayores o iguales a 0.08 mm, por lo que fueron clasificados como menores de edad, o falsos negativos en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
8. El 100% de pacientes masculinos de 14 a 17 años fueron clasificados como menores de edad por el índice de maduración de la tercera molar en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
9. No existen diferencias estadísticamente significativas en los resultados del  $I_{3M}$  entre pacientes del sexo femenino y pacientes del sexo masculino de 14 a 21 años del Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.
10. Existe una correlación negativa y significativa entre la edad y el  $I_{3M}$ , lo cual significa que a mayores valores del  $I_{3M}$ , menor edad, y a menores valores del  $I_{3M}$ , mayor edad, en pacientes de 14 a 21 años en el Centro de Radiología Oral de Huánuco – 2017.

11. La estimación de la edad para casos legales en el Perú, puede ser muy bien complementada con el índice de maduración de la tercera molar, sobre todo para determinar si un individuo es mayor o menor de edad. Por lo que se recomienda su aplicación como un método que acompañe a los que ya se vienen utilizando, de manera que permita corroborar el diagnóstico del odontólogo forense.
12. Se recomienda ampliar esta investigación con otros estudios que prueben la precisión del índice de maduración de la tercera molar para la determinación de la mayoría de edad en el Perú.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto de Medicina Legal del Perú “Dr. Leonidas Avedaño Ureta”. Guía Médico Legal. Evaluación de la Integridad Sexual. Perú: Jefatura Nacional del Instituto de Medicina Legal; 2012.
2. Rojas F. Código Penal Parte General Comentarios y jurisprudencia. Tomo I. 1<sup>ra</sup> ed. Perú: Rz editores; 2016.
3. Quispe R., Solís C., Quezada M., Galic I., Cameriere R. Demirjian's stages and Cameriere's third molar maturity index to estimate legal adult age in Peruvian population. Legal Medicine. 2017; 25: 59-65.
4. Caballero H. Odontología Legal y Forense. Elementos de Criminalística. 1<sup>ra</sup> ed. Perú; 2010.
5. Aguila F., Enlow D. Crecimiento craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. 1<sup>ra</sup> ed. Estados Unidos: Amolca; 1999.
6. AlQahtani S., Kawthar A., AlAraik A., AlShalan A. Third molar cut-off value in assessing the legal age of 18 in Saudi population. Forensic Science International. 2017; 272: 64-67.
7. Khalifa D., Cameriere R., De Luca S., Vanin S. Third molar maturity index by measurements of open apices in a Libyan sample of living subjects. Forensic Science International. 2016; 267: 230.e1-230.e6.
8. Gulsahi A., De Luca S., Burcak Cehreli S., Ebru Tirali R., Cameriere R. Accuracy of the third molar index for assessing the legal majority of 18 years in Turkish population. Forensic Science International. 2016; 266: 584.e1-584.e6.
9. De Luca S., Aguilar L., Rivera M., Velandia L., Riccomi G., Bestetti F., Cameriere R. Accuracy of cut-off value by measurement of third molar index: Study of a Colombian sample. Forensic Science International. 2016; 261: 160.e1-160.e5.
10. Zelic K., Galic I., Nedeljkovic N., Jakivljevic A., Milosevic O., Djuric M., Cameriere R. Accuracy of Cameriere's third molar maturity index in assessing legal adulthood on Serbian population. Forensic Science International. 2016; 259: 127-132.

11. Franklin D., Karkhanis S., Flavel A., Collini F., De Luca S., Cameriere R. Accuracy of a cut-off value based on the third molar index: Validation in an Australian population. *Forensic Science International*. 2016; 266: 575.e1-575.e6.
12. Deitos A., Costa C., Crosato E. M., Galic I., Cameriere R., Haye M. Age estimation among Brazilians: Younger or older than 18? *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2015; 33: 111-115.
13. Galic I., Lauc T., Brkic H., Vodanovic M., Galic E., Haye M., Brakus I., Badrov J., Cameriere R. Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority. *Forensic Science International*. 2015; 252: 191.e1-191.e5.
14. Riojas M. *Anatomía Dental*. 1<sup>ra</sup> ed. México: Manual Moderno; 2006.
15. Rodriguez J. *La Antropología Forense en la Identificación Humana*. 1<sup>ra</sup> ed. Colombia: Guadalupe; 2004.
16. *Código de los Niños y Adolescentes*. Perú: Jurista Editores E.I.R.L.; 2008.
17. Aladino T. *Código Penal*. 1<sup>ra</sup> ed. Perú: Ideas Solución Editorial SAC; 2017.
18. Chang N. *La Odontología Forense y la justicia*. 1<sup>ra</sup> ed. Panamá: Litho Editorial Chen; 2004.
19. Marroquin T, Karkhains S, Kvaal S, Vasudavan S, Kruger E, Tennant M. Age estimation in adults by dental imaging assessment systematic review. *Forensic Science International*. 2017; 275: 203-211.
20. Hernandez R, Fernandez C, Baptista P. *Metodología de la investigación*. 5ta ed. Chile: Editorial Mc Graw Hill; 2010.
21. Dominguez G, Picasso M. *Proyectos de investigación aplicados a la odontología*. 1ra ed. Perú: USMP; 2010.
22. Vellini F. *Ortodontia: Diagnóstico e Planejamento Clinico*. 7ma ed. Brasil: Artes Medicas; 2008.

**ANEXOS**